

UNIVERSITE DE NEUCHÂTEL
FACULTE DE DROIT ET DES SCIENCES ECONOMIQUES

**Das Terminwesen als betriebliches
Planungsproblem in der saarländischen
Mittelindustrie — unter besonderer
Berücksichtigung der gegenseitigen
Anpassung von Produktion und Vertrieb**

THESE

présentée à la Faculté de droit et des sciences économiques
pour obtenir le grade de docteur ès sciences économiques

par

MARTIN SEIDEL

1969



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**Das Terminwesen als betriebliches
Planungsproblem in der saarländischen
Mittelindustrie — unter besonderer
Berücksichtigung der gegenseitigen
Anpassung von Produktion und Vertrieb**

THESE

présentée à la Faculté de droit et des sciences économiques
pour obtenir le grade de docteur ès sciences économiques

par

MARTIN SEIDEL



Das Terminwesen als betriebliches Planungsproblem in der saarländischen Mittelindustrie — unter besonderer Berücksichtigung der gegenseitigen Anpassung von Produktion und Vertrieb

0. Vorbemerkung

Die drei entscheidenden Faktoren, die den objektiven Käufer beim Kauf eines Produktes beeinflussen, sind der Preis, die Qualität und die Lieferfrist eines Erzeugnisses.

Die Wichtigkeit des Liefertermins innerhalb der Verkaufspolitik wird in vielen Industrieunternehmen nicht erkannt. Die Möglichkeiten, die sich aus einer geschickten Terminpolitik ergeben, können daher nicht genutzt werden.

Oft ist ein Kunde bereit, bei einem kürzeren Liefertermin einen höheren Preis zu zahlen oder eine schlechtere Qualität in Kauf zu nehmen.

Auf lange Sicht bildet die Einhaltung des Liefertermins, die sogenannte Terminmoral, einen wichtigen Faktor im Wirtschaftsleben.

In der betriebswirtschaftlichen Literatur wird das Terminwesen ähnlich vernachlässigt. Die auf diesem Gebiet veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten widmen sich fast ausnahmslos der Termingestaltung im Produktionsbereich. Untersuchungen der Terminproblematik aus der Sicht des Vertriebes sind selten. Kein Beitrag findet sich in der Fachliteratur zur Koordination der Terminprobleme der beiden wichtigsten betrieblichen Abteilungen, Produktion und Vertrieb.

In dieser Arbeit soll der Versuch unternommen werden, die Termininteressen von Produktion und Vertrieb, die sehr unterschiedlicher Natur sind, gemeinsam zu betrachten, gegenüberzustellen und miteinander in Einklang zu bringen, wobei die unterschiedlichen Teilziele der beiden Hauptbetriebsbereiche dem unternehmerischen Gesamtziel untergeordnet werden sollen.

Um bei der Bearbeitung dieser Probleme in möglichst enger Verbindung mit der Praxis zu bleiben nutzte der Verfasser die Gelegenheit, das Terminwesen an einer Reihe von Mittelbetrieben in verschiedenen Branchen der saarländischen Industrie eingehend zu studieren. Wenn im Rahmen dieser Arbeit nicht auf alle Besonderheiten der einzelnen Industriezweige eingegangen werden kann, so sollen doch die wesentlichen Erfahrungen dieser Untersuchung wiedergegeben und den theoretischen Erwägungen gegenübergestellt werden.

Die Mittelindustrie des Saarlandes bot sich für diese Untersuchung deshalb an, weil sie einmal in der saarländischen Wirtschaft nach den Großbetrieben der Montanindustrie eine wichtige Rolle spielt, sie andererseits aber auch als das Sorgenkind der Saarwirtschaft gilt. Das liegt daran, daß sich die Mittelindustrie bei dem häufigen politischen Wechsel und den engen Grenzen eines autonomen Saarlandes nicht voll entfalten konnte. Nach der wirtschaftlichen Rückgliederung im Jahre 1959 mußte sie gegenüber einer Vielzahl deutscher Großbetriebe konkurrenzfähig bleiben. Dabei zeigte sich, daß der Mittelbetrieb dem Großbetrieb in den meisten Branchen nicht unterlegen ist, wenn er die Vorteile, die er gegenüber einem Großbetrieb hat, erkennt und nutzt.

Ein Gebiet, auf dem er gegenüber dem Großbetrieb im Vorteil ist, ist das betriebliche Terminwesen. Um diesen Vorteil voll nutzen zu können, wurde dem Verfasser die Aufgabe gestellt, die Terminproblematik unter besonderer Berücksichtigung der Koordination von Produktion und Vertrieb aus der Sicht des Mittelbetriebes zu untersuchen.

1. Allgemeine betriebliche Planung und Terminplanung

1.1. Wesen und Bedeutung der betrieblichen Planung

Betriebliche Planung ist ein Bestandteil der Betriebsführung. Sie ist für die Unternehmenspolitik die wichtigste Grundlage¹⁾. Planung umfaßt einmal die Prognose über die zukünftige Entwicklung. Zu der Erfassung eines zukünftig erwarteten Zustandes oder Ablaufes tritt die Aufstellung eines Programmes sowie die zweckgerechte Gestaltung der betrieblichen Maßnahmen, die sich nach dem vorherbestimmten Ziel richten. Betriebliche Handlungen und Ereignisse werden im Hinblick auf dieses Ziel nach Art, Menge und Termin festgelegt.

Planung wird durch die Organisation zur Ausführung des Geplanten ergänzt. Durch die Kontrolle wird das Erreichte am Geplanten überprüft.

Ziel jeder Planung ist es, den Einfluß des Zufalls einzuschränken. Dabei wird aus einer Summe von Möglichkeiten die geeignetste ausgewählt. Wahlmöglichkeiten ergeben sich auf allen Stufen der Betriebshierarchie. Es ist praktisch keine betriebliche Maßnahme denkbar, die nicht mit einem gewissen Spielraum für Wahlmöglichkeiten verbunden ist, also Planentscheidungen verlangt. Ob dabei jeder Plan schriftlich fixiert wird oder nur als gewisse, fest umrissene Vorstellung in den Köpfen der Planenden existiert, ist für das Wesen der Planung nicht von entscheidender Bedeutung²⁾.

Jeder dieser Pläne muß sich jedoch nach einer unternehmerischen Grundkonzeption richten, die an das bestehende Wirtschaftssystem gebunden ist. Die Marktwirtschaft kann das erwerbswirtschaftliche Prinzip, die Zentralverwaltungswirtschaft das Prinzip der plandeterminierten Leistungserstellung erfordern. Es kann auch ein Mischtyp vorliegen, z. B. das Prinzip der limitierten Gewinnerzielung³⁾. Jedes wirtschaftliche Grundprinzip wirkt sich letztlich auch auf die Terminplanung aus. Die in dieser Arbeit untersuchten Unternehmen basieren auf dem erwerbswirtschaftlichen Prinzip der Marktwirtschaft mit dem Hauptmerkmal der Gewinnoptimierung. Dieser Unternehmenstyp ist in unserer Marktordnung der häufigste und zugleich betriebswirtschaftlich interessanteste.

Bei einer Unterteilung der betrieblichen Voll- oder Gesamtplanung entsprechend den betrieblichen Abteilungen entstehen Teilpläne, von denen die wichtigsten für Beschaffung, Fertigung, Absatz, Lagerung und Finanzierung aufgestellt werden. Um dem Prinzip der Gewinnoptimierung gerecht zu werden, müssen diese Teilpläne im Zusammenhang miteinander stehen. Im auftragsorientierten Betrieb muß z. B. die Produktionsmenge eines Erzeugnisses mit den Verkaufsziffern korrespondieren. Wird auf Lager produziert, muß die Lagerplanung mit der Finanzplanung abgestimmt werden. Verknüpfungen dieser Art lassen sich unzählige finden. Bei der Aufstellung und Abstimmung der Teilpläne richtet man sich kurzfristig nach dem Engpaß, dem schwächsten Teilbereich. Sieht man z. B. den Vertrieb als schwächsten Teilbereich an, so heißt das, daß trotz großer Produktions- und Finanzkapazität nur eine begrenzte Produktionsmenge vertrieben werden kann. Nach dieser Menge richten sich die Pläne für Lagerhaltung, Produktion, Beschaffung und Finanzie-

zung. Langfristig wird man den Engpaß auf das Niveau der übrigen Faktoren anzuheben versuchen, um durch eine völlige Ausnutzung aller Kapazitäten ein Gewinnmaximum zu erreichen. Gutenberg nennt dieses Prinzip das Ausgleichsgesetz der Planung⁴⁾.

Jede betriebliche Planung soll sowohl vollständig als auch methodisch durchgeführt werden. Welche Planung jedoch vollständig ist, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Überplanung ist wegen der entstehenden zusätzlichen Kosten ebenso schädlich wie Unterplanung. Der Umfang der Planung muß also in einem „vernünftigen Verhältnis“ zu den betrieblichen Gegebenheiten stehen.

Alle diese allgemeinen Planungsgrundsätze, zu denen auch die Regeln über die Planungsfolge vom Engpaßbereich zu anderen Betriebsbereichen gehören, lassen sich auf die Terminplanung übertragen.

Diese stufenweise aufbauende Planung, in der die Pläne für die betrieblichen Sektoren aufeinander folgen, wobei vom Engpaß auszugehen ist, wird als „sukzessive Planung“ bezeichnet. Wählt man den Absatzplan als Ausgangspunkt der Gesamtplanung, dann wird damit von der Annahme ausgegangen, daß es sinnvoll ist, alle Absatzmöglichkeiten auszunutzen. Das Planungsoptimum kann jedoch zu einem bestimmten Zeitpunkt verlangen, daß Absatzmöglichkeiten nur zum Teil genutzt werden, um in der Produktion Kosten der Überbeanspruchung zu vermeiden. Bei der sukzessiven Planung muß daher so vorgegangen werden, daß die verschiedenen Einzelpläne durch zahlreiche Abstimmungen und sukzessive Veränderungen allmählich einem optimalen Gesamtplan angenähert werden. Eine Sicherheit, ob die Abstimmungen tatsächlich alle Möglichkeiten ausschöpfen, um zu einem optimalen Gesamtplan zu gelangen, besteht nicht. Nur wenn es gelingt, alle Planbereiche gleichzeitig zu erfassen und unter Berücksichtigung finanzieller, kapazitätsmäßiger, terminlicher und anderer Beschränkungen aufeinander abzustimmen, kann mit Gewißheit ein optimaler Plan erstellt werden. Ein solcher, sich gleichzeitig vollziehender Planungsprozeß wird als „simultane Planung“ bezeichnet. Die neuesten Methoden der Unternehmensforschung bieten gewisse Ansatzpunkte, diese Probleme zu lösen. Endgültige Antworten, die die praktischen Bedürfnisse befriedigen, sind jedoch noch nicht gefunden worden⁵⁾.

1.2. Die Rolle der Zeit in der Planung

Da die Planung zukunftsbezogen ist, ist einer der Hauptfaktoren der Planung die Zeit. Das wird an den unterschiedlichen Definitionen des Planungsbegriffs deutlich: Planung als „Prognose“ über die „zukünftige Entwicklung“, Planung als Festlegung betrieblicher Handlungen nach Art, Menge und „Termin“, Planung als „Vorwegnahme der künftigen Form“ einer Ordnung, Planung als eingehende „Vorbereitung eines Prozesses“ zur Erreichung einer gedanklichen Zielsetzung.

Im Augenblick der Planung werden zukünftig gewollte oder erwartete Ergebnisse, die in einem entfernten Zeitraum abrollen, zurückdatiert.

Die Festlegung eines bestimmten Planungszeitraumes ermöglicht erst die Konkretisierung einer jeden Planung. Gleichzeitig wird für die Planung eine Norm geschaffen, die Planungsperiode, die Vergleiche zu anderen Perioden zuläßt.

Man kann die Planung betrachten als die Dimension, in der alle betrieblichen Handlungen abrollen. Jede Tätigkeit nimmt innerhalb dieser Dimension eine gewisse Ausdehnung ein. Innerhalb eines Betriebes sowie vom Betrieb zum Außerbetrieblichen sind die Handlungen miteinander verknüpft. Die innerhalb eines Zeitablaufs vollzogenen Handlungen stehen in unterschiedlichen Verhältnissen zueinander. Die Maßeinheit und der Maßstab, die diese Verbindungen meßbar und übersichtlich gestalten, ist die Zeit.

Die Zeit kann als Koordinator der betrieblichen Teilpläne bezeichnet werden. Mit Hilfe der Termine lassen sich mehrere Pläne abstimmen und verbinden.

Wird innerhalb eines einzigen Planes ein wichtiger Termin nicht eingehalten, so werden bei einer genauen Planung alle übrigen Pläne wertlos. Da im Wirtschaftsleben jedoch alle Faktoren nicht so exakt im voraus festzulegen sind, zumindest kleine Abweichungen immer eintreten können, ist es sinnvoll, bei der Bestimmung von Terminen Toleranzen zu berücksichtigen. Die Einhaltung zu genauer Termine rechtfertigt oft nicht den überproportionalen Aufwand, der durch sie entsteht. Ein gewisser Spielraum, eine Terminreserve, kann sich zwar manchmal im Konkurrenzkampf für den Betrieb negativ auswirken, auf die Dauer trägt er jedoch dazu bei, einen größeren Umsatz zu erreichen.

Eine Termintoleranz gewährt auch der Gesetzgeber. So ist im deutschen Recht der Gläubiger verpflichtet, dem Schuldner, bevor dieser in Verzug gerät, eine angemessene Frist zu setzen. Eine Ausnahme bildet lediglich das in seltenen Fällen praktizierte „Fixgeschäft“. Hier muß zu einem ganz bestimmten Termin die Ware zur Verfügung stehen. Nach diesem Termin darf der Gläubiger nicht nur die Annahme der Ware verweigern, sondern auch Verzugschäden geltend machen.

Dieser Sonderfall zeigt, wie wichtig beim Lieferanten die Einplanung von Termintoleranzen bzw. Terminreserven ist, damit nicht durch geringfügige Abweichungen vom genau bestimmten Termin eine rechtzeitige Lieferung überhaupt unmöglich wird.

Die Zeit ist jedoch nicht nur Maßeinheit oder Dimension, in die sich die Planung einordnet. So wie bei einem bestimmten Fertigungsverfahren gute Qualität und niedrige Kosten entstehen, führt die geschickt terminierte Manipulation zu einem kurzen Liefertermin. Der Liefertermin kann als wesentliche Eigenschaft eines Produktes angesehen werden, eine Produkteigenschaft, die durchaus mit der Produktqualität vergleichbar ist. Diese Eigenschaft kann von solcher Bedeutung sein, daß ein Käufer ein Produkt trotz höheren Preises wegen einer kurzen Lieferzeit einem anderen Produkt vorzieht. Umgekehrt wird manches Produkt, das nicht sofort lieferbar ist, von Kunden bei der Konkurrenz bezogen, da eine „wesentliche Eigenschaft“ des Produktes fehlt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Zeit in der Planung eine Koordinationsfunktion ausübt, indem sie Teilpläne miteinander verbindet und eine Ordnung im Arbeitsablauf herstellt. Diese Funktion ist von solcher Wichtigkeit, daß die Beschäftigung mit dieser Aufgabe zu einem eigenen Planungsgebiet, der Terminplanung, führt. Darüber hinaus läßt sich bei geschickter Planung durch Terminverkürzung eine Werterhöhung des Erzeugnisses erreichen, die eine Verkaufssteigerung ermöglicht.

1.3. Die Möglichkeiten einer Untergliederung der Terminplanung

Nach den allgemeinen Planungsgrundsätzen soll jede Planung vollständig und methodisch sein und in einem vernünftigen Verhältnis zum Betriebsumfang stehen. Überträgt man diese Grundsätze auf die Terminplanung, ergeben sich viele Möglichkeiten, eine Untergliederung je nach Größe, Fertigungsprogramm und -verfahren des Betriebes durchzuführen.

In der Praxis findet man neben unterschiedlichen Gliederungsmethoden der Terminplanung auch die damit zusammenhängenden Begriffe unterschiedlich definiert. Die bekanntesten Unterteilungen erfolgen nach der Fristigkeit und dem Grad der Genauigkeit. Nach der Fristigkeit wird eingeteilt in kurzfristige, mittelfristige und langfristige Terminplanung, nach dem Grad der Genauigkeit in Terminfein- und Termingrobplanung oder Terminrahmenplanung und Detailplanung. Bei der Unterteilung nach der Fristigkeit weichen die Auffassungen über die Länge jedes einzelnen Planungszeitraumes – das ist der Zeitraum zwischen Planungszeitpunkt und Vollzug der geplanten Maßnahme – von Betrieb zu Betrieb ab. Langfristige Terminplanung kann einen Planungszeitraum von einem Jahr beinhalten, aber auch unbegrenzt in die Zukunft reichen. Die langfristige Terminplanung überschneidet sich bei einem zwischenbetrieblichen Vergleich in ihrer kürzesten Ausdehnung mit der mittelfristigen Terminplanung, deren Planungszeitraum 2 bis 24 Monate betragen kann. Die kurzfristige Terminplanung wiederum wird mit 1 bis 6 Monaten angesetzt. In vielen Betrieben kennt man keine mittelfristige Terminplanung.

Mit Termingrobplanung ist im allgemeinen langfristige Terminplanung gemeint, es kann darunter aber auch die Rahmenplanung innerhalb der kurz- und mittelfristigen Terminplanung verstanden werden. Ebenso wird in manchen Betrieben die exakte Ausarbeitung der langfristigen Planung als Terminfeinplanung oder Termindetailplanung bezeichnet.

Diese unterschiedliche Terminologie ist in den verschiedenen Betrieben durchaus berechtigt. Sie wird hervorgerufen durch die unterschiedlichen Zielsetzungen, die bei einer Terminplanung möglich sind und denen sich die Terminologie anpassen muß. Man sollte sich daher auch nicht bemühen, in diese Frage durch allgemeine Definitionen klärend einzugreifen.

Um jedoch zwischen den Terminplanungen mehrerer Unternehmen und Branchen einen Vergleich ziehen und die verschiedenen Vor- und Nachteile der Terminplanung beurteilen zu können, sind gemeinsame Kriterien notwendig. Hierzu bietet sich die Planungseinteilung der Produktion an, die sich auch auf den Vertrieb übertragen läßt.

Im Produktionsbereich wird die Planung im allgemeinen unterteilt in Programmplanung und Vollzugsplanung, wobei sich letztere sowohl mit der Bereitstellung als auch mit dem Ablauf befaßt⁶⁾.

Der Begriff der Programmplanung, worunter meist lediglich die Planung des Fertigungsprogramms verstanden wird, soll hier jedoch auf die gesamte betriebliche Planung ausgedehnt werden, die zur Gründung oder wesentlichen Erweiterung eines Unternehmens durchgeführt wird. Dazu werden außer dem Fertigungsprogramm auch das Fertigungsverfahren, die Betriebsgröße und der betriebliche Standort in die Terminplanung mit einbezogen. Diese Faktoren beeinflussen nicht nur das Geschehen im Produktionsbereich, sondern auch im Verkaufsbereich. Soweit sich diese Planung speziell mit Terminen befaßt, kann man sie als Termingrundplanung bezeichnen.

Während die betriebliche Grundkonzeption, die Erstellung des allgemeinen Programmes unter Termingesichtspunkten, die Geschicke eines Unternehmens auf Jahre hinaus festlegt, ist die Planung des Vollzugs wesentlich kurzfristiger orientiert. Innerhalb dieser ist die terminierte Bereitstellungsplanung maßgeblich für alle Terminfragen der Bereitstellung von Arbeitskräften, Betriebsmitteln und Werkstoffen. Neben der terminierten Bereitstellungsplanung steht die terminierte Ablaufplanung, die — kurzfristig orientiert — für einen kleinen Zeitraum die genaue Abwicklung des Fertigungsprogrammes bestimmt sowie die zeitliche Aufteilung der verschiedenen Betriebsaufträge auf die einzelnen Arbeitsstellen sowohl im Produktionsbereich als auch im Vertrieb vornimmt. Die Ablaufplanung ist ein Gebiet, dem sich die Terminplanung in jedem Betrieb für vielleicht unterschiedliche Planungsperioden widmet, wobei jedoch bei der Planerstellung immer in ähnlicher Weise vorgegangen wird. Das gleiche gilt für die terminierte Bereitstellungsplanung. Sie eignen sich daher besonders als Kriterium für eine Unterteilung der Terminplanung.

Zwischen Termingrundplanung einerseits und der terminierten Bereitstellungs- und Ablaufplanung, die beide kurzfristig orientiert sind, andererseits, kann noch eine Termingrobplanung oder langfristige Terminplanung eingeschoben werden, die zwischen Termingrundplanung und terminierter Vollzugsplanung als Bindeglied fungiert. Da diese Zwischenplanung jedoch ohne besonderen Einfluß auf eine koordinierende Terminplanung zwischen Produktion und Vertrieb ist, soll sie nicht näher betrachtet werden.

Ein Gesamtsystem betrieblicher Terminplanung erstreckt sich also auf alle betrieblichen Abteilungen — Beschaffung, Produktion, Vertrieb, Lagerung und Finanzierung — und auf jedes dieser Teilgebiete in Form einer Termingrundplanung und einer terminierten Vollzugsplanung. Es ist festgestellt worden, daß die Terminplanung Koordinationsfunktion besitzt⁷⁾. Diese Koordination ist vor allem zwischen Produktion und Vertrieb nötig, da dies die Teilbereiche sind, die im Betriebsgeschehen den größten Raum einnehmen und auch durch den natürlichen Warenfluß von der Herstellung zum Kunden am engsten miteinander verknüpft sind. Ganz losgelöst von den übrigen betrieblichen Bereichen lassen sich die beiden Sektoren jedoch nicht betrachten. So ist auf der Seite der Produktion z. B. durch die terminierte Bereitstellungsplanung die Beschaffung mit der terminierten Einkaufsplanung durch die Frage Fremdbezug

oder Eigenproduktion eines Teilfabrikates verbunden, die Material- und Zwischenlager mit der Terminfinanzplanung. Mit diesem Planungsbereich ist auch die Vertriebsseite durch die Fertiglagerplanung terminlich eng verknüpft.

1.4. Unterschiedliche Probleme der Terminplanung bei unterschiedlichen Betriebstypen

Die Betriebe, die bei der Untersuchung zur Verfügung standen, sind: eine Fabrik für Spezialmaschinen, eine Fabrik für Transformatoren und elektrische Geräte, eine Gesenkschmiede, ein Kolbenwerk, ein Schleifmittelbetrieb, eine Fabrik für halb- und vollautomatische Maschinen, ein Unternehmen des Karosseriebaus, eine Herdfabrik, eine Heizkörperfabrik, eine Fabrik für Taschenlampen und elektrische Rasierapparate, ein Unternehmen der Kristallindustrie und eine Fliesenfabrik.

Die Probleme der Terminplanung in den einzelnen untersuchten Betrieben sind so verschiedenartig wie die Betriebe selbst. Zu der Wahl eines bestimmten Terminplanungssystems entscheiden bestimmte Faktoren, die ihren Ursprung sowohl im Betrieb als auch im Außerbetrieblichen haben. Während im Betrieb die Art der Fertigung und der Aufbau der Produktion und des Vertriebes für ein Terminplanungssystem richtungsweisend sind, bestimmen im Außerbetrieblichen das Verhalten der Kunden, die Eigenart eines bestimmten Marktes und die wirtschaftliche Situation das Terminplanungssystem. Manche Terminwesen lassen sich nur durch die Tradition eines Unternehmens erklären.

Gerade die Vielfalt der untersuchten Betriebe und die Mannigfaltigkeit der Terminprobleme ermöglichen es, die allgemeinen Hauptprobleme herauszukristallisieren, allgemeine Grundsätze aufzustellen, Ähnliches zu vergleichen und richtige und falsche Methoden der Terminplanung zu erkennen. Unterschiedliche Probleme lassen sich häufig auf den gleichen Ursprung zurückführen; die Lösung eines Terminproblems in einer bestimmten Fertigungsindustrie zeigt einen Lösungsweg für ähnliche Probleme in einem anderen Fertigungsweig.

1.41 Markt- und auftragsorientierte Betriebe

Die Unterteilung in markt- und auftragsorientierte Betriebe ist für die innerbetriebliche Zusammenarbeit zwischen Produktion und Vertrieb in Terminfragen von großer Bedeutung. Während bei den marktorientierten Betrieben, der sog. Vorratsindustrie, also den Betrieben, die auf Lager produzieren, sich der Verkauf zeitlich nach der Produktion vollzieht, werden bei den auftragsorientierten Betrieben, der sog. Bestellindustrie, die Waren bereits vor ihrer Fertigstellung, im allgemeinen vor Fertigungsbeginn, verkauft. Beim Vertragsabschluß wird auch der Liefertermin festgesetzt. Im auftragsorientierten Betrieb stellen die Aufträge bzw. Auftragsbestände also Plandaten dar. Die Aufgabe der Terminplanung besteht hier darin, diese Termine einzuhalten bzw. im Zeichen einer weitblickenden Unternehmenspolitik zu verkürzen. Beim marktorientierten Betrieb weichen Produktions- und Absatzkurve voneinander ab. Die Lagerhaltung koordiniert Produktion und Vertrieb und bringt langfristig

die beiden Kurven zur Deckung. Eine koordinierende Terminplanung zwischen Produktion und Vertrieb hat langfristig und kurzfristig die Aufgabe, das Lager mit der Produktionskapazität und den Vertriebsmöglichkeiten abzustimmen. Die Terminplanung im Vertrieb setzt mit dem Auftragseingang ein und kann über die Erzeugnisse ab Lager verfügen. Die Terminplanung im Produktionssektor braucht sich losgelöst von der Vertriebsplanung nur noch mit der Terminkoordination der verschiedenen Fertigungsstufen und -abläufe und der terminierten Bereitstellung der Produktteile zu befassen.

Eine Sonderstellung nehmen sowohl bei marktorientierten als auch bei auftragsorientierten Betrieben die Saisonbetriebe, und vor allem die Saisonbetriebe mit Modeeinfluß, ein. Die Abstimmung der Verkaufsziffern saisonaler Vertriebspitzen mit der nahezu konstanten Produktionskapazität stellt im Rahmen einer exakten Vollzugsplanung vor allem an die koordinierende Terminplanung zwischen Produktion und Vertrieb besondere Anforderungen. Während bei gewissen Erzeugnissen mit Hilfe des Baukastensystems über vorgefertigte Teile eine schnelle Anpassung an saisonale Verkaufshöhepunkte erzielt werden kann oder auf Grund jahrelanger Erfahrung ein regelmäßig wiederkehrender Saisonturnus festliegt, besteht bei Saisonbetrieben mit Modeeinfluß, wo die Saisonschwankungen durch die oft nur schwer zu bestimmende Modeentwicklung überlagert sind, ein besonderes Koordinationsproblem für die Terminplanung.

1.42 Einzel-, Serien-, Massenfertigung sowie Werkstatt-, Reihenfertigung und Fertigungsstraße

Eine weitere, für die Terminplanung wichtige Unterteilung der Betriebe ist die Unterteilung nach der Größe der Auflage in Einzel-, Serien- und Massenfertigung, sowie nach Art der Fertigung in Werkstatt-, Reihenfertigung und Fertigung auf einer Produktionsstraße.

Die industrielle Einzelfertigung ist mit der handwerklichen Fertigung verwandt. Für die handwerkliche Fertigung ist eine sog. integrale und universale Verknüpfung der Arbeitsoperationen in der Person des Arbeitenden typisch, wobei unter Integralität die Verknüpfung der Produktionsphasen zu einem kontinuierlichen Prozeß und unter Universalität eine Funktionsverknüpfung in einer Person verstanden werden soll⁶⁾. Die Verknüpfung der Arbeitsoperationen in einer einzigen Person ist in der industriellen Fertigung aufgelöst in selbstständige Arbeitsphasen und Teilfunktionen. Je mehr diese Universalität und Integralität aufgelöst wird, je stärker ein Arbeitsprozeß in einzelne Bearbeitungsstufen aufgegliedert wird, um so intensiver muß die Terminplanung ordnend und koordinierend in den Arbeitsprozeß eingreifen. Aber nicht nur der Arbeitsablauf, auch die Bereitstellung ist bei zunehmender Arbeitszerlegung schwerer zu überschauen. Die terminierte Bereitstellungsplanung muß entsprechend aufgebaut werden. Ähnlich wie in der Produktion fallen diese Planungsprobleme auch im administrativen Bereich an.

Ist der Fertigungsprozeß in spezialisierte betriebs- und fertigungstechnische, räumlich getrennte Einheiten zerlegt, spricht man von Werkstattfertigung. In Werkstätten werden industriell Einzelerzeugnisse und Kleinserien gefertigt.

Wegen der Verschiedenartigkeit der Einzelerzeugnisse und der Kleinserien ergibt sich der Wechsel und die Reihenfolge beim Übergang von einer Bearbeitungsstufe zur nächsten nicht zwanglos. Erst eine planmäßige Terminkoordination aller Arbeitsgänge ermöglicht daher besonders bei der Einzel- und Kleinserienfertigung einen kontinuierlichen Produktionsvollzug, eine optimale Betriebsmittelauslastung und eine Einhaltung der gesetzten Termine. Diese Terminkoordination ist sowohl horizontal als auch vertikal notwendig, d.h. sie muß die sich folgenden und die parallel auszuführenden Arbeitsgänge über alle Abteilungen und Betriebsbereiche hinweg miteinander verbinden.

Von Reihenfertigung spricht man im allgemeinen, wenn eine bestimmte Mindestauflage gleicher Erzeugnisse, eine Sorte oder Serie, auf einer Produktionsanlage oder auf Aggregaten gefertigt wird, die so angeordnet sind, daß durch diese Anordnung ein geregelter Arbeitsfluß in Gang kommt. Ist der Fertigungsgang dabei zeitgeregelt oder durch eine sich in bestimmtem Takt bewegendende Fördereinrichtung zeitlich festgelegt, spricht man von Reihenfertigung mit Zeitzwang oder Fertigung auf einer Produktions- und Montagestraße.

Eine Untersuchung der Reihenproduktion ohne Zeitzwang auf die für eine methodische Analyse der Terminplanung wichtigen Prinzipien der Universalität und der Integralität zeigt, daß bei der Reihenfertigung die Universalität, die „Funktionsverknüpfung in einer Person“, durch eine stark gegliederte Arbeitsteilung ersetzt ist, die Integralität jedoch die einzelnen Produktionsphasen zu einem kontinuierlichen Prozeß verbindet. Vom Grade dieser Verbindung hängt es ab, wie weit der Arbeitsprozeß von einer Terminplanung gesteuert werden muß.

Im allgemeinen ist diese Verknüpfung und die Reihenfolge der Arbeitsgänge bei Reihenfertigung locker, sie kann sich bei jedem Sortenwechsel ändern. Im Gegensatz dazu vereinfacht die feste Verknüpfung der Arbeitsgänge bei der Fließfertigung mit Zeitzwang die terminierte Ablaufplanung im Produktionssektor sehr, da für die Produktion jeder Serie, die über ein Fließband läuft, nur einmal ein Ablauf geplant werden muß. Größere Wichtigkeit kommt dadurch der terminierten Bereitstellungsplanung zu, die in dem Maße umfangreicher wird, wie die Zahl der einzelnen Produktteile, die durch Eigenproduktion erstellt oder fremdbezogen werden, zunimmt.

Bei der Reihenproduktion ist es Aufgabe einer koordinierenden Terminplanung zwischen Produktion und Vertrieb, die einzelnen Terminpläne der Produktion und des Vertriebes miteinander zu verbinden, um zu einem optimalen Gesamtplan zu gelangen. Die Pläne in Produktion und Vertrieb, die terminlich miteinander verbunden werden müssen, sind die produktions- und vertriebswirtschaftliche Bereitstellungs- und Ablaufplanung sowie die vertriebliche Ablaufplanung; bei den marktorientierten Betrieben werden diese Pläne durch eine vertriebliche Bereitstellungsplanung, nämlich die Lagerhaltung von Fertigprodukten, ergänzt. Dabei sind die Pläne so abzustimmen, daß bei wirtschaftlichen Auflagegrößen und optimalem Sortenwechsel der kürzeste Liefertermin gesetzt und eingehalten werden kann.

Unter Massenfertigung versteht man die Produktion immer gleicher Produkte in großen Stückzahlen, oft auf Spezialmaschinen oder Fertigungsanlagen aus halb- oder vollautomatisch arbeitenden Maschinen sowie Transferstraßen, die

das zu bearbeitende Werkstück automatisch in der richtigen Lage der nächsten Arbeitsoperation zuführen. Dazu kommt bei der automatischen Fertigung noch die automatische Kontrolle sowie Steuerung des Fertigungsprozesses durch selbständig arbeitende Regler.

Bei der automatischen Fertigung wird Universalität und Integralität zurückgewonnen. Im Produktionsbereich beschränkt sich die Terminplanung auf die Bereitstellungsplanung. Aufgabe der koordinierenden Terminplanung ist es, den Absatz, die Lagermenge und die Produktionskapazität aufeinander abzustimmen.

Der in der Praxis am häufigsten auftretende Betriebstyp der Mittelindustrie ist der Betrieb mit Sorten- und Serienfertigung. Reine Einzelfertigungs- und Massenfertigungsbetriebe sind selten. Normalerweise werden in der Einzelproduktion – zumindest in der Mittelindustrie – auch Kleinserien mit einer Auflage von 2–3 Stück gefertigt. Unter Massenproduktion wird in der Praxis im allgemeinen eine Serien- oder Sortenproduktion mit großer Auflage verstanden.

Diese Untersuchung beschäftigt sich vor allem mit der Sorten- und Serienfertigung. Einzel- und Massenfertigung werden als Extremfälle der Sorten- und Serienfertigung betrachtet, da Kleinserien aus der Sicht der Terminplanung Tendenz zur Einzelfertigung zeigen und eine Großserienfertigung meist als Reihenfertigung mit der Tendenz zur Massenfertigung auftritt.

1.43 Der Betriebstyp der Mittelindustrie

Bei der Abgrenzung des Mittelbetriebes gegenüber dem Groß- und Kleinbetrieb sollen unter Berücksichtigung der Themenstellung vor allem die Merkmale hervorgehoben werden, die innerhalb des Terminwesens für den Mittelbetrieb von Bedeutung sind. So eignet sich hier zur Abgrenzung die bloße Beschäftigtenzahl, die meist zur Unterscheidung von Klein-, Mittel- und Großindustrie herangezogen wird, ebensowenig wie etwa der bloße Jahresumsatz, der Bruttogewinn oder die Bilanzsumme.

Unter dem Gesichtspunkt der Terminplanung läßt sich zumindest in begrenztem Umfang die Marktstellung als Kriterium ansehen, durch das sich der Mittelbetrieb vor allem von dem Großbetrieb unterscheidet. Bezeichnet man den heutigen Markt im volkswirtschaftlichen Sinn als unvollkommen⁹⁾, so bedeutet dies, daß keine sachliche und personelle Gleichartigkeit, keine Homogenität der Güter, keine vollkommene Markttransparenz, jedoch im allgemeinen eine persönliche Bindung zwischen Verkäufers und Käufer besteht und räumliche und zeitliche Differenzen beim Kauf zu überwinden sind. Auf diesem „unvollkommenen“ Markt nehmen die Großbetriebe sowohl als Anbieter als auch als Nachfrager marktmorphologisch die Stellung eines Monopolisten oder Obligopolisten ein. Als Monopolist ist der Großbetrieb einziger Anbieter bzw. Nachfrager und kann infolge dieser Marktstellung nicht nur die Preise, sondern auch die Lieferfristen diktieren. Auch als Obligopolist, d. h. als Anbieter und Nachfrager mit relativ großem Marktanteil und nur einigen wenigen Konkurrenten, besitzt der Großbetrieb eine Marktstärke, die der des Mittelbetriebes im allgemeinen überlegen ist.

Der Mittelbetrieb steht mit seinen Mitangebietern oder -nachfragern in der Regel in polypolistischer Konkurrenz¹⁹⁾, d. h., daß viele Anbieter oder Nachfrager je einen sehr kleinen Marktanteil besitzen. Die Aktion eines Anbieters wird vom Konkurrenten kaum wahrgenommen und führt daher auch nicht zu Gegenreaktionen. Nicht nur dem Konkurrenten, sondern auch dem Kunden gegenüber besitzt der Polypolist einen reaktionsfreien Wirkungskreis: er kann seinen Preis, seine Qualität und Lieferfrist innerhalb gewisser Grenzen variieren, ohne daß er Kunden verliert oder dazugewinnt. Diese „Quasimonopolstellung“ innerhalb gewisser enger Grenzen hat sich der Mittelbetrieb durch die Qualität seiner Ware, den Kundenkontakt, mit dem Ansehen des Unternehmens, seinen Lieferfristen und Zahlungsbedingungen sowie durch Zuverlässigkeit in Terminfragen im Laufe der Zeit erworben. Überschreiten seine Maßnahmen aber die Grenzen seines monopolistischen Bereichs, wird er z. B. durch mehrmaliges Überschreiten des zugesagten Termins unzuverlässig oder bringt er seine Produkte mit einem wesentlich kürzeren Termin auf den Markt, muß mit der Reaktion der Kunden bzw. Konkurrenten gerechnet werden.

So wie es eine absolute Preisuntergrenze gibt, kann man im übertragenen Sinne auch von einer absoluten Terminuntergrenze sprechen. Diese Terminuntergrenze liegt beim Mittelbetrieb meist tiefer als beim Großbetrieb. Bei einer Terminkonkurrenz ist der Mittelbetrieb, wenn er seine Möglichkeiten nutzt, also dem Großbetrieb überlegen.

Hat der Mittelbetrieb durch weitgehende Spezialisierung auf einem begrenzten Teilmarkt eine Oligopol- oder gar eine Monopolstellung errungen, ist diese Marktstärke nicht zu überschätzen. Ein Großunternehmen mit entsprechender Finanzstärke kann über Nacht durch konzentrierten Kapitaleinsatz diese Stellung des Mittelbetriebes zerstören. Der Mittelbetrieb sollte daher seinen sog. reaktionsfreien Raum, d. h. den Spielraum, in dem der Mittelbetrieb wie ein Monopolist Handlungen begrenzt durchführen kann, ohne daß die Konkurrenz oder Kundschaft Gegenmaßnahmen ergreift, möglichst ausbauen, wozu ganz entscheidend ein kurzer und zuverlässig eingehaltener Liefertermin beiträgt.

Mit zunehmender Betriebsgröße steigt der Finanzbedarf, der zur Unterhaltung eines assortierten Rohstoff-, Teile- und Fertiglagers nötig ist, nur degressiv an. Es fällt einem Großbetrieb daher finanziell leichter als einem Mittelbetrieb, die für einen kurzen Liefertermin wichtigen Lager zu unterhalten.

Der große Vorteil der Mittelindustrie gegenüber der Großindustrie liegt in der Beweglichkeit. Diese Beweglichkeit, die mit zunehmender Betriebsgröße progressiv abnimmt, macht sich vor allem auf dem Gebiet der Planung und Organisation und damit im Terminwesen bemerkbar. So muß ein Großbetrieb, um einen reibungslosen Arbeitsfluß zu gewähren, bis ins Detail planen, wo ein Mittelbetrieb mit Improvisation auskommt. Entsprechend müssen Pläne im Großbetrieb langfristig festgesetzt werden, während im Mittelbetrieb kurzfristig umgeplant werden kann. In einem der untersuchten Mittelbetriebe, der Herde und Kühlschränke herstellt, wird z. B. die terminierte Ablaufplanung jeweils am 10. für den nächsten Monat festgelegt. In einem Großunternehmen mit gleichem Fertigungsprogramm muß diese Terminplanung drei Monate vor Beginn des Planungszeitraumes beendet sein und kann auch anschließend nicht mehr verändert werden.

Gegenüber dem Kleinbetrieb kann der Mittelbetrieb durch das Terminwesen selbst, durch den Umfang der Terminplanung, ihrer Organisation und Kontrolle, abgegrenzt werden. Beim Mittelbetrieb wird das Terminwesen als eine Teilaufgabe der allgemeinen Planung, Organisation und Kontrolle mit Hilfe eines, wenn auch zum Teil bescheidenen, Instrumentariums durchgeführt, während beim Kleinbetrieb diese Aufgabe vom Hauptverantwortlichen improvisatorisch vorgenommen wird. Elektronische Datenverarbeitungsanlagen, die augenblicklich für den Kleinbetrieb kaum in Frage kommen, am günstigsten im Großbetrieb genutzt werden können, finden in zunehmendem Maße Eingang in die Terminplanung des Mittelbetriebes.

2. Terminplanung mit dem Ziel der Lieferfristverkürzung – unter besonderer Berücksichtigung der gegenseitigen Anpassung von Produktion und Vertrieb

Die Terminplanung sollte in jedem Betrieb zwei Ziele verfolgen: die Planung eines Liefertermins für einen bestimmten Kundenauftrag und dessen Einhaltung sowie die Planung einer möglichen Lieferfristverkürzung. Dabei sollte die Planung der Lieferfristverkürzung der Planung der Lieferfristeinhaltung vorausgehen, und es sollte nicht, wie es oft üblich ist, die Planung der Lieferfristverkürzung bei Terminverzögerung die Einhaltung des Liefertermins nachträglich herbeiführen.

Das Problem der Lieferfristverkürzung wird bereits bei jeder Grundplanung eines Betriebes angeschnitten. Denn mit der Festlegung des Fertigungsprogrammes, des Standortes, der Absatzmethoden und der Produktionsverfahren werden grundsätzlich bereits in groben Zügen die späteren Liefertermine festgesetzt. Die Termingrundplanung setzt die Grenzen für die Vollzugsplanung. So hat innerhalb der Vollzugsplanung die Planung der Lieferfristverkürzung nur wenig Spielraum. Fehler, die in der Termingrundplanung begangen werden, können hier selten ausgeglichen werden.

Die Planung und Ausrichtung eines Betriebes in der Grundplanung auf die kürzesten Liefertermine, die ohne Schaden und Mehraufwand in einem Betrieb auf die Dauer einzuhalten sind, vermeiden von vornherein viele Schwierigkeiten, die bei der späteren Planung der Einhaltung der Termine auftreten.

Eine kurze Lieferfrist muß überall dort geplant werden, wo der Abnehmer nicht plant. Das trifft spätestens für den Endverbraucher zu. Vor allem in der Konsumgüterindustrie setzt der Verbraucher stillschweigend voraus, daß er das Produkt sofort erhält. Erhält er ein bestimmtes Fabrikat aber nicht sofort, greift er zum Konkurrenzfabrikat. Daher hört man in der Praxis oft, daß sich nur verkaufen läßt, was auf Lager ist.

Auf eine kurze Lieferfrist ist der Verkäufer auch angewiesen, wenn der Käufer eine solche Marktmacht besitzt, daß er die Liefertermine diktieren kann. Ist es dem Lieferanten nicht möglich, die diktierten Termine einzuhalten, muß er auf weitere Aufträge verzichten. Umgekehrt müssen vom Lieferanten abhängige Kunden oft über Gebühr auf ihre Bestellungen warten. Die Erfahrung zeigt, daß diese Kunden zur Konkurrenz überwechseln, sobald sie von diesem Lieferanten unabhängig werden.

Viele kurzfristige Bestellungen entstehen durch Pannen oder Fehlplanungen. Eine Maschine fällt aus, Halbfabrikate sind fehlerhaft, Werkzeuge und Hilfsmittel werden plötzlich unbrauchbar oder die Absatzentwicklung ist über Erwarten günstig. Können diese offensichtlich in Not geratenen Kunden kurzfristig beliefert werden, so hat man für die Zukunft einen treuen Kunden gewonnen.

Aber auch der Kunde, der sorgfältig geplant hat, wird einen kurzen Liefertermin bevorzugen, da das eigene Planungsrisiko mit der Kürzung des Planungszeitraumes zurückgeht. Bei einer kurzen Lieferfrist ist es nicht nötig, daß der Abnehmer die Bestellung langfristig aufgibt, er braucht sich erst später vertraglich zu binden.

Die Schaffung der Voraussetzungen, die eine Terminverkürzung ermöglichen, kann als eine Art der Rationalisierung angesehen werden. Rationalisierung bedeutet vernünftiger Gestaltung nicht nur des Produktionsprozesses, sondern auch des Produktes¹¹⁾. Von einer „vernünftigeren Gestaltung“ des Produktionsprozesses und des Produktes kann auch gesprochen werden, wenn z. B. der Produktionsprozeß durch die Wahl günstigerer Verfahren, bzw. das Produkt in seinem Aufbau und der Zusammensetzung der Produktteile so verändert wird, daß dadurch eine Lieferfristverkürzung eintritt. Diese Möglichkeit der Rationalisierung, die ohne große Investitionen durchführbar ist, erstreckt sich auch auf den Vertriebsbereich, wo Auftragsbearbeitung, Absatzformen oder -wege mit dem Ziel einer Lieferfristverkürzung rationalisiert werden können. Weitere Rationalisierungsmöglichkeiten sind auch gegeben auf dem Gebiet exakter terminlicher Zusammenarbeit zwischen Produktion und Vertrieb.

Die Erfolge einer Rationalisierung lassen sich nicht immer exakt in einer Kostensenkung pro Stück errechnen. Die durch die Terminverkürzung entstehenden Vorteile drücken sich in einer Umsatzsteigerung auf weite Sicht aus.

2.1 Betrachtung der Terminproblematik aus den Perspektiven Produktion und Vertrieb

2.11. Der ideale Fertigungstermin

Die Interessen der Produktionsabteilung sind auf eine kontinuierliche Fertigung wirtschaftlicher oder optimaler Losgrößen gerichtet, die sich langfristig in einer optimalen Folge planen lassen. Die Terminplanung im Produktionssektor wird so aufgestellt, daß die vorhandenen Betriebsmittel mit dem Ziel einer Kostenminimierung optimal ausgelastet werden. Wird nach Kundenauftrag gearbeitet, dann wird in der Regel ein gewisser Auftragsbestand gehalten, um gleiche Aufträge zusammenzulegen oder ähnliche Aufträge hintereinanderschalten, so daß die Auflagendegression, eine mit der Zunahme der Auflagenziffer verbundene Kostensenkung, genutzt wird.

Die Auflagenhöhe kann in einem auftragsorientierten Betrieb als Funktion des Auftragsbestandes angesehen werden. Dieser Effekt, der beim Einproduktbetrieb besonders stark in Erscheinung tritt, kann auch beim Mehrproduktbetrieb erreicht werden, wenn die Kundenaufträge lange genug zusammengelegt werden. Durch die damit verbundene Wartezeit wird die Lieferzeit verlängert. Wollte man unter gleichen Voraussetzungen kurzfristig liefern, müßte man auf diese Auflagendegression und den damit verbundenen Kostenvorteil, der durch die Erhöhung der Auflage erreicht wird, verzichten, da sich die auflagenfixen Kosten nur auf eine geringe Stückzahl verteilen. Diese auflagenfixen Kosten treten nicht nur im Produktionsbereich auf und beschränken sich nicht nur auf die Umstellung der Produktionsmittel. Sie können anfallen¹²⁾:

1. In der Beschaffung bei der

Einholung von Angeboten (Schriftverkehr, Empfang von Vertretern, Reisen usw.),
Aufgabe der Bestellung,
Annahme der Ware,
Rechnungskontrolle, Zahlungsanweisung.

2. In der Produktion als

Material- und Energieverlust beim Auslaufen des bisherigen Arbeitsprozesses,
Reinigungskosten (insbesondere dann, wenn für die folgende Auflage anderes Material verwendet wird),
Reine Stillstandskosten (zeitproportionale Gemeinkosten),
Einrichtekosten für das Einstellen oder Umbauen von Maschinen,
Material- und Energieverlust beim Anlaufen und Ausprobieren des neuen Arbeitsprozesses,
Kosten der Verwaltung für jede Auflage (Rechnungswerk, Formulare, Kontrollen),
Terminplan, Arbeitsvorbereitung.

3. Im Absatzbereich bei
 - Abgabe eines Angebotes,
 - Eingang und Weiterleitung der Bestellung,
 - Versand der Ware,
 - Ausfertigung der Rechnung und Begleitpapiere.

Durch einen großen Auftragsbestand und eine langfristige Planung können außerdem die Sorten und Serien zweckmäßig hintereinandergeschaltet werden, so daß die Sortenwechselkosten sinken. Durch kurze Lieferfristen, Ausführung der Aufträge sofort nach Eingang und Beschleunigung der Durchlaufgeschwindigkeit entfallen diese Vorteile. Erfolgt die terminierte Ablaufplanung und Maschinenbesetzungsplanung nicht auf Grund einer breiten Auftragsbasis, d. h. langfristig, muß mit der Überbeanspruchung mancher Aggregate gerechnet werden, während andere leer stehen. Das Ausweichen auf Kapazitäten, die in Reserve stehen, weil sie kostenintensiver arbeiten als die maschinelle Normalausrüstung, kann zu erhöhten Stückkosten führen, die durch den erhöhten Ausschub, der neben einer minderwertigen Qualität anfällt, noch steigen.

Durch dauernden Auftragswechsel leidet die Intensität der Arbeit. Aber auch das Verhältnis von Ausführungszeit und Rüstzeit kann sich so verschieben, daß — verglichen mit einer langfristigen Planung der Betriebsaufträge und der Maschinenbesetzung — Überstunden eingeschoben werden, um einen gleichen Umsatz zu realisieren, wodurch progressiv ansteigende Kosten entstehen.

Bei der Untersuchung der Vorteile, die ein langfristiger Liefertermin der Produktion bietet, dürfen die Vorteile einer Produktionsbeschleunigung im Produktionssektor nicht übersehen werden. Durch die Beschleunigung der Produktion werden Zwischenlager abgebaut, die Bearbeitungszeiten sinken, das Produkt durchläuft schneller den Produktionsbereich, in der Produktion gebundenes Kapital wird frei, der Kapitalbedarf des Betriebes geht damit zurück. Gleichzeitig wird durch den Wegfall der Zwischenlager Raum gespart, die Produktion wird übersichtlicher.

Um die Relation zwischen Auftragsbearbeitungszeit, durch welche die Lieferzeit maßgeblich beeinflußt wird, und den Kosten näher zu kennzeichnen, wurde im Produktionsbereich eines Betriebes der Schleifmittelindustrie eine Untersuchung durchgeführt. Dazu war als erstes erforderlich, die durchschnittlichen Sortenwechselkosten pro Produktsorte zu bestimmen, wobei drei Sorten der Untersuchung zu Grunde lagen.

Kostenstellen	Sorte I	Sorte II	Sorte III
Rezeptur und Arbeitsvorbereitung	0,80	0,80	0,80
Mischen	1,14	1,14	1,14
Pressen	1,86	1,89	1,76
Planieren	1,17	0,49	2,14
Stirnen	2,32	0,72	0,92
Ausgießen	0,90	2,38	4,18
Abfall pro Sortenwechsel	0,73	3,64	1,16
Auftragsfixe V. u. V. Kosten	2,70	2,70	2,70
Summe der Sortenwechselkosten	11,62	13,76	14,80

Diese Sortenwechselkosten fallen durchschnittlich pro Auftrag an, wenn die Aufträge in der Reihenfolge ihres Eintreffens sofort ausgeführt werden, was notwendig ist, um die kürzeste Lieferzeit zu erreichen.

Die durchschnittliche Stückzahl pro Auftrag betrug in jenem Betrieb 13 Stück. Die Selbstkosten pro Produkteinheit betragen ohne Sortenwechselkosten bei

Sorte I	—	3,49
Sorte II	—	12,58
Sorte III	—	7,89

Soll jeder Auftrag in der kürzesten Zeit ausgeliefert werden, wartet man nicht zusätzliche gleiche oder auf verschiedenen Produktionsstufen gleich zu bearbeitende Aufträge ab, beträgt der Anteil der Sortenwechselkosten durchschnittlich bei

Sorte I	—	26 %
Sorte II	—	9 %
Sorte III	—	15 %

Das heißt, daß die Kosten für einen Auftrag, der sofort nach Eingang bearbeitet, also nach der kürzesten Lieferfrist ausgeliefert wird, um 26 % bzw. 9 % bzw. 15 % höher liegen als bei einer langfristigen Auftragsplanung.

Dabei sind nicht die schlecht meßbaren Auswirkungen eines Sortenwechsels auf Mensch und Einrichtung berücksichtigt. So schadet der dauernde Umbau den Maschinen und er fördert die Arbeitsunlust, da der Arbeiter nicht zügig arbeiten kann. Eine günstige Auslastung der Betriebsmittel läßt sich bei dieser „Sofortproduktion“ mit dem Ziel einer minimalen Produktionsdauer und Lieferzeit sehr schlecht verwirklichen. Es wird immer wieder vorkommen, daß Maschinen überbeansprucht werden, während andere leer stehen. Die Ausführung bestimmter Arbeitsgänge muß auf andere Aggregate, die für diesen Arbeitsgang schlecht geeignet sind, verlegt werden, soll die Überbelastung verschiedener Maschinen vermieden werden.

Diese Ausführungen sollen verdeutlichen, daß im Produktionssektor eine Beschleunigung der Produktion und eine darauf aufbauende Verkürzung der Lieferfrist nur mit höheren Produktionskosten ausgeglichen werden kann. Es werden bei dieser Betrachtung vor und während der Auftragsbearbeitung anfallende Wartezeiten nicht berücksichtigt. Außerdem werden Produktionsprogramm und -verfahren, Standort, Betriebsgröße und Absatzmethode, deren Veränderung langfristig auf die Lieferzeiten eines Betriebes einen Einfluß hat, als konstant angesehen.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß die Produktionskosten sinken, je größer die Auflage eines Produktes und je günstiger die Sortenfolge und die Auslastung der Betriebsmittel sind. Mit sinkenden Produktionskosten steigt beim untersuchten Betrieb und Produkt die Lieferzeit.

Bezeichnet man die Auflage mit L, die Sortenfolge mit S und die Auslastung der Betriebsmittel mit A, sind die Stückkosten

$$k = f(L, S, A)$$

Da die Lieferzeit (t) mit zunehmender Auflage, besserer Auslastung der Betriebsmittel und günstigerer Sortenfolge abnimmt, ist

$$\frac{1}{t} = f(L, S, A)$$

daraus ergibt sich

$$k = \frac{1}{t}$$

Die Stückkosten der Produktion sind umgekehrt proportional zur Lieferfrist.

Diese Formel gilt nur für auftragsorientierte Betriebe, die, um kostengünstig zu produzieren, darauf angewiesen sind, Aufträge zusammenzulegen. Die Formel gilt zum Beispiel nicht für auftragsorientierte Betriebe, die jeden eingehenden Auftrag sofort wirtschaftlich fertigen oder aus vorgefertigten Produktteilen, etwa nach dem Baukastenprinzip, kurzfristig zusammensetzen können.

Um die Formel auf jeden Fall anwendbar zu machen, muß daher ein Zusatzfaktor eingeführt werden. Die Gleichung lautet dann

$$k = \alpha \cdot \frac{1}{t}$$

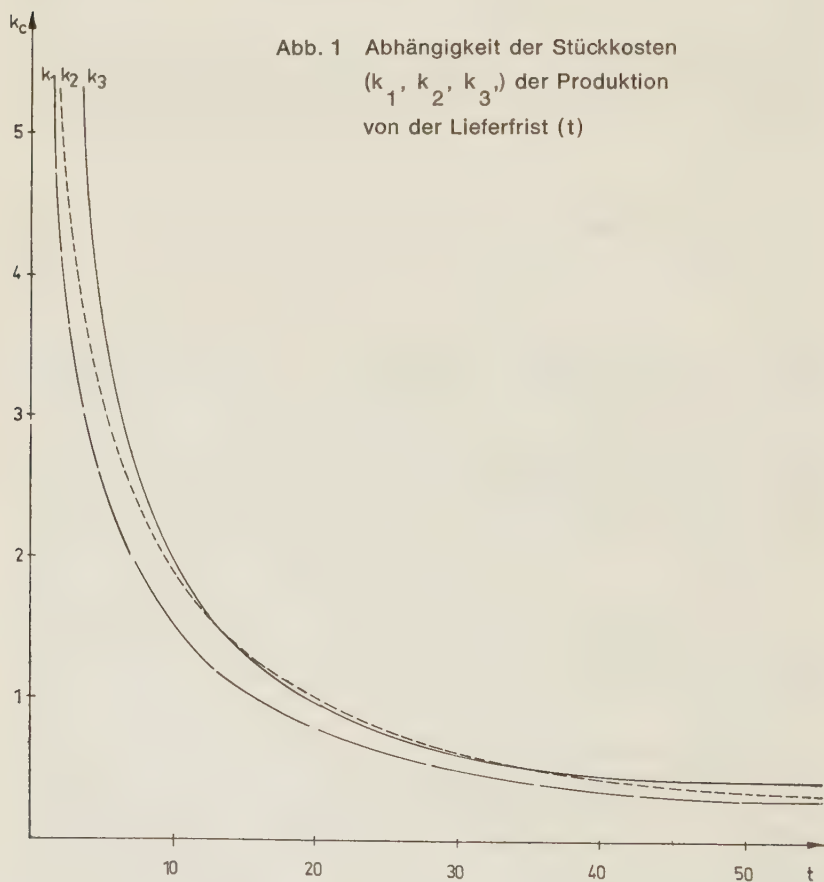
Diese sog. Betriebskonstante α , die von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich ist und den spezifischen Zustand eines Betriebes berücksichtigt, kann größer, kleiner oder gleich 1 sein.

Ist $\alpha = 1$, wirkt sich eine Lieferfristverkürzung nicht auf die Produktionskosten aus. Bei $\alpha < 1$ bewirkt eine Lieferfristverkürzung sinkende Kosten in der Produktion. In Betrieben in denen $\alpha > 1$ ist, ruft eine Lieferfristverkürzung eine Kostensteigerung hervor. Das trifft für den in Abb. 1 dargestellten Fall zu.

In dem in Abb. 1 dargestellten Fall werden auch nur Wartezeiten berücksichtigt, die beim Zusammenlegen von Aufträgen — also beim Warten auf gleiche Aufträge — entstehen. Wartezeiten, die eintreten, wenn die Nachfrage nicht sofort von den vorhandenen Kapazitäten bewältigt werden kann, bleiben unberücksichtigt.

Der Versuch einer graphischen Darstellung der Abhängigkeit der Produktionskosten von der Lieferzeit ist mit Schwierigkeiten verbunden. Es war bei der Untersuchung empirisch nicht möglich, genaue Zahlen darüber zu gewinnen, wie sich bei einem Produkt unterschiedliche Auflagengrößen, Sortenfolgen und Betriebsmittelauslastung auf die Lieferzeit auswirken. Da der Auftragseingang im Untersuchungsbetrieb bei einem bestimmten Produkt sehr unterschiedlich ist — er kann innerhalb von 30 Tagen zwischen 1 und 1 000 Stück schwanken — wartet man bei normaler Nachfrage 20 Tage und gibt dann die Aufträge, die sich bis dahin gesammelt haben, in Produktion, unabhängig davon, ob eine wirtschaftliche Auflage zustande gekommen ist. Auf diese Weise kann die Verkaufsabteilung jedem Kunden immer einen verbindlichen, gleichbleibenden Liefertermin ohne vorherige Abstimmung mit der Produktion und differenzierte Terminermittlung angeben.

Bei einer Untersuchung der Abhängigkeit der Produktionskosten vom Liefertermin muß auf die Abhängigkeit der Produktionskosten von der Auflagengröße und der Sortenfolge zurückgegriffen werden. Da sich die Lieferfrist proportional zur Auflage, Sortenfolge und Betriebsmittelauslastung verhält, kann in einer graphischen Darstellung die Stückzahl innerhalb der Auflage (x) durch die Zeiteinheit der Lieferfrist (t) ersetzt werden. Die Tendenz der Kurve bleibt dabei erhalten, da sich Verschiebungen durch die neue Maßeinheit nur in Richtung der x -Achse ergeben. (Abb. 1)



Am Verlauf der drei im Prinzip gleichen Kurven in Abb. 1 ist zu erkennen, daß eine starke Reduzierung der Lieferfrist erhebliche zusätzliche Kosten in der Produktion verursacht. Diese Kosten sind bei einem sehr kurzen Liefertermin relativ hoch und sinken mit zunehmender Lieferfrist degressiv. Ab einem gewissen Bereich übt eine Lieferfristverkürzung keine nennenswerte Veränderung mehr auf die Kosten aus.

2.12 Der ideale Verkaufstermin

Bei der Untersuchung des Liefertermins aus der Perspektive des Vertriebs ist vom Kunden auszugehen. Der Termin, den der Kunde wünscht, ist das Ziel, nach dem sich die Vertriebsabteilung richtet. Jegliche Verschiebung dieses Termins durch den Betrieb wirkt sich auf die Möglichkeit eines Kaufabschlusses negativ aus und wird vom Vertrieb ungern gesehen. Es fragt sich daher, welches die vom Kunden gewünschten Liefertermine sind.

Die Lieferbedingungen sind von Markt zu Markt völlig verschieden. Sie passen sich erstens den Gewohnheiten eines bestimmten Marktes an, richten sich zweitens marktmorphologisch nach der Größe und Stärke des Anbieters oder Nachfragers und werden drittens durch die augenblicklich herrschende konjunkturelle Lage dauernd verändert.

So wird in der Konsumgüterindustrie, zumindest wenn es sich um keine große Anschaffung handelt, davon ausgegangen, daß der Kunde seine Ware sofort haben will. Damit ist man dem Konsumenten, der in der Regel wenig plant und am wenigsten noch eine Lieferzeit in seine Planung einbezieht, entgegengekommen, indem man ihm diese Planung abnimmt. Außerdem war auf diesem Gebiet im Laufe der Entwicklung der Konkurrenzkampf so scharf, daß man nicht nur mit Preis und Qualität, sondern auch mit dem Liefertermin konkurrierte. Dabei bietet sich bei den Konsumgütern gar nicht immer die Massenproduktion auf Lager, die eine kurzfristige Lieferung ermöglicht, an. Man denke nur an die Angst des Käufers vor der Uniformierung seines Geschmacks, an seinen persönlichen Differenzierungsdrang und an die dauernd wechselnde Mode.

In der Investitionsgüterindustrie dagegen muß der Käufer meist mit beträchtlichen Lieferzeiten rechnen. Das liegt vor allem an den oft sehr unterschiedlichen Anforderungen der Kunden an ein bestimmtes Produkt, die durch den Verwendungszweck hervorgerufen werden, der eine komplizierte Fertigung, oft eine Spezialanfertigung, notwendig macht. Die langen Lieferfristen werden in diesem Fall durch die langfristige Termineinkaufsplanung des Kunden gefördert, der in der Regel so früh bestellt, daß der Produzent oft glaubt, sich die komplizierte, wohlgedachte Terminplanung, die zu einer Lieferfristverkürzung führt, ersparen zu können.

Auch die Unterschiede zwischen den Betrieben in marktmorphologischer Hinsicht führen zur verschiedenen Behandlung des Lieferterminproblems. So bemühen sich Anbieter im Polypol im allgemeinen, von den Lieferfristen ihrer Konkurrenten nicht allzu sehr abzuweichen. Allzu starke Abweichungen nach oben, d. h. eine sehr lange Lieferfrist würde im Laufe der Zeit zu Einbußen im Umsatz führen. Starke Abweichungen nach unten, d. h. Kurztermine, scheitern an den Schwierigkeiten im Produktionsbereich. Interessant ist, daß unter dem Druck eines Käufermonopols oder einer Marktbestimmung durch einen Großkunden die Liefertermine in erstaunlichem Maße verkürzt werden können.

Im Falle einer oligopolistischen Angebotsstruktur wird von der Möglichkeit, mit dem Liefertermin Verkaufspolitik zu treiben, schon eher Gebrauch gemacht, wenn man sich nicht stillschweigend zu einer „friedlichen Koexistenz“ geeinigt hat.

Bei der Untersuchung der Terminprobleme in der Mittelindustrie fand sich nur ein Betrieb, der gegenüber seinen Kunden eine Art Monopolstellung einnimmt. Es handelt sich um eine Fabrik für Spezialmaschinen, die der Nachbearbeitung von Schleifscheiben in der Endphase der Produktion dienen. Ein solches Unternehmen kann Liefertermine bestimmen, wie es ihm gefällt. Bei einem Mißbrauch seiner Marktstellung läuft es höchstens Gefahr, daß ein Unternehmen mit ähnlicher Fertigung sich den Verdruß der Kunden zunutze macht und in den Markt einbricht.

Eine lang anhaltende gute Konjunktur kann das normale Kräfteverhältnis auf dem Markt zwischen Anbieter und Nachfrager zugunsten des Anbieters verschieben. Der Anbieter kann es sich dann leisten, durch einen langen Liefertermin einen Auftrag oder Kunden zu verlieren. Außerdem wird es sich der Kunde überlegen, ob er wegen eines Liefertermins seinen Lieferanten, mit dem er unter Umständen qualitativ und preislich gut zusammenarbeitet, verläßt, um von einem anderen Lieferanten auch kaum wesentlich schneller bedient zu werden. Die Anbieter sollten jedoch diese konjunkturelle Blütezeit nicht als Normalisierung ansehen und sich immer vergegenwärtigen, daß sich die Zeiten ändern und der Kunde dann in ähnlicher Position einem schwachen Anbieter gegenübersteht. Geschickte Terminpolitik im Vertrieb zu Zeiten der Hochkonjunktur – und das bedeutet wenigstens den Versuch, die Liefertermine möglichst niedrig zu halten – ist Verkaufspolitik auf lange Sicht.

Als Nachfrager kommen drei Kategorien von Kunden in Frage, mit denen der Anbieter in Geschäftsbeziehungen steht: Produzent, Händler und Endverbraucher.

Im Konsumgüterbereich ist der Händler im allgemeinen Käufer der Produkte des Fabrikanten, und zwar je nach dem Aufbau der Absatzorganisation der Groß- oder Einzelhändler. Will der Händler seine Verteilerfunktion voll wahrnehmen, muß er, um ein gut assortiertes Lager zu unterhalten, bei langen Lieferfristen seiner Lieferanten langfristig disponieren. Dadurch steigt das Risiko, das jeder langfristigen Disposition anhaftet und durch den Geschmack- und Modewandel sowie durch die fortschreitende technische Entwicklung hervorgerufen wird. Bei kurzfristiger Disposition unterlaufen dem Händler in der Wahl des Sortiments und der Bestimmung der Bestellmenge weniger Fehler. Auch die Frage der Finanzierung und Lagerhaltung läßt sich kurzfristig besser überblicken. Da der Verkauf von Waren unregelmäßig und im voraus nicht genau bestimmbar ist, muß der Händler bei langfristiger Lieferzeit immer größere Mengen bestellen als bei einer kurzen Lieferfrist, wenn er nicht Gefahr laufen will, bei bestimmten Produktarten in kürzester Zeit ausverkauft zu sein. Die Lagerhaltung ist dadurch nicht nur risikoreicher, das vergrößerte Lager verursacht auch Zins- und Lagerkosten und benötigt einen höheren Kapitalbedarf. Bei diesen Schwierigkeiten gibt der Händler seine Lagerhaltung oft zu einem großen Teil auf. Der Handel übt dann seine Distributionsfunktion nur noch in der Form aus, daß er die Kundenbestellung an den Produzenten weiterleitet. Das assortierte Lager muß in diesem Fall der Produzent unterhalten, wenn er nicht durch dauernde Kleinaufträge in seiner Produktivität und Rentabilität beeinträchtigt werden und durch lange Lieferzeiten Aufträge verlieren will. Diese Situation, die zu einem großen Teil auch durch die Terminpolitik der Produzenten bedingt ist, besteht heute in vielen Branchen. Die man-

gelmäße Lagerhaltungsfunktion des Handels hat bei manchen Betrieben dazu geführt, daß betriebseigene Verkaufsläger und Verkaufssysteme — Fabrikfilialen und Verkaufsniederlassungen — gegründet wurden, wodurch die Lagerhaltung des Produzenten zwar nicht aufgehoben, das Lager aber näher zum Kunden verlegt und dadurch der Liefertermin verkürzt wird.

Der Endverbraucher, der seine Kaufentscheidung trifft, verspricht sich von einem Produkt einen bestimmten Nutzen. Wenn er sich zum Kauf entschlossen hat, möchte er in der Regel so schnell wie möglich in diesen Vorteil gelangen. Er wird daher bei einem gleichwertigen Angebot nur das Erzeugnis kaufen, das sofort lieferbar ist.

Beim Produzenten als Abnehmer von Investitionsgütern spielen diese Überlegungen nur zum Teil eine Rolle. Handelt es sich um Produkte, die in einer kontinuierlichen Produktion benötigt werden, bereitet eine langfristige Disposition weniger Schwierigkeiten als die Bestellung bei der Planung neuer Kapazitäten, Produkte oder Fertigungsverfahren. Alle Dispositionen, die eine nicht routinemäßige Produktion oder betriebliche Veränderung betreffen und beim Käufer auf nicht genügend sorgfältiger Planung oder unplanbaren Ereignissen beruhen, werden erst durch eine kurzfristige Liefermöglichkeit des Produzenten ermöglicht. Diesen absatzpolitischen Vorteil kann die Verkaufsabteilung eines Betriebes nur dann für sich ausnutzen, wenn sie gegenüber dem Konkurrenzbetrieb schneller liefern kann. Die Vorteile einer schnellen Liefermöglichkeit zeigen sich auch bei den sog. Pioniergewinnen der dynamischen Unternehmer. Diese Gewinne, die dann erzielt werden, wenn plötzlich ein neues Erzeugnis auf den Markt geworfen wird, sind nur darauf zurückzuführen, daß das neue Produkt, welches dem Käufer angeboten wird, sofort zum Verkauf zur Verfügung steht, bevor die sog. „statischen Wirte“¹³⁾, die Nachahmer, den Markt mit dem gleichen oder einem ähnlichen Produkt überschwemmen.

Eine geschickte Terminpolitik kann bei der heute meist in ganzen Branchen kollektiv betriebenen Preispolitik, den Kartellen und Preisführerschaften, zu einem der wenigen beweglichen Instrumente des Vertriebes werden.

Mit Hilfe differenzierter Lieferzeiten kann absatzpolitisch auch Preisdifferenzierung betrieben werden. So kann auf demselben Markt durch oberflächliche, äußere Veränderung des Produktes für ein im wesentlichen unverändertes Produkt bei einem anderen Liefertermin ein anderer Preis gesetzt werden. Außerdem ist der Käufer, der in der Hauptsaison kurzfristig beliefert werden will, unter Umständen gewillt, einen höheren Preis zu zahlen.

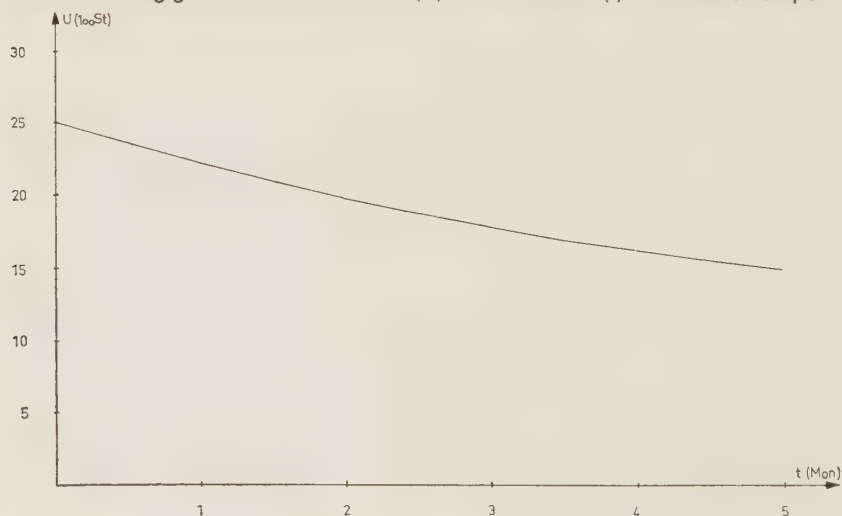
Es stellt sich nunmehr die Frage, wie hoch der Kunde den Vorteil bewertet, daß er ein Produkt kurzfristig oder zumindest schneller bekommt, als es nach der üblichen Lieferfrist möglich wäre. Wie bereits festgestellt, sind für den Kunden beim Kauf Preis, Qualität und Lieferfrist primär von Bedeutung. Eine Möglichkeit, den Vorzug eines kürzeren Liefertermins für den Kunden zu messen, ergibt sich aus der Relation, die zwischen diesen drei Größen besteht. Eine Abhängigkeit zwischen Preis und Qualität zeigt sich darin, daß der Kunde einen bestimmten Preis zu zahlen bereit ist, um ein Erzeugnis in einer bestimmten Qualität geliefert zu bekommen. Die Relation zwischen Preis und

Liefertermin ergibt sich daraus, daß der Nutzen, den das Produkt erfüllen soll, zu einem bestimmten Zeitpunkt einsetzen soll. Das Erzeugnis sinkt im Wert, wenn es zu diesem Zeitpunkt nicht lieferbar ist; es kann für den Kunden seinen Wert sogar völlig verlieren. Eine ähnliche Relation ließe sich auch zwischen Qualität und Liefertermin finden. Sieht man eine bestimmte Produktqualität als konstant an, besteht eine Abhängigkeit nur noch zwischen Preis und Liefertermin.

Eine exakte Messung, inwiefern der Wert eines Produktes für den Kunden steigt, wenn das Produkt schneller lieferbar ist, inwiefern der Kunde also gewillt ist, einen höheren Preis für eine kürzere Lieferzeit zu zahlen, ist in der Praxis nur schwer durchführbar. Zu diesem Ziel könnte eine Marktforschung mit der Befragung eines Personenkreises führen, der für den Kauf eines bestimmten Produktes infrage kommt. Das Ergebnis einer solchen Befragung wäre jedoch wenig zuverlässig, da die Erfahrung lehrt, daß die Haltung des Käufers im Augenblick des Kaufes oft von der vorher gegebenen Antwort stark abweicht¹⁴⁾. Die im Rahmen dieser Arbeit veröffentlichten Ergebnisse beruhen auf empirischen Untersuchungen innerhalb des Vertriebes der Unternehmen, die durch Schätzungen von Fachleuten ergänzt wurden. Es muß hervorgehoben werden, daß das Ergebnis jeweils abhängig ist von dem Markt eines bestimmten Produktes, dem Zeitpunkt der Untersuchung und der konjunkturellen Situation. Außerdem wird von der Annahme ausgegangen, daß die Konkurrenz auf Lieferfristveränderungen nicht reagiert. Diese Annahme ist durchaus wirklichkeitsnah, einmal wegen des „reaktionsfreien Raumes“¹⁵⁾, den der untersuchte Betrieb besitzt, zum anderen, weil die Möglichkeit der Konkurrenz, kurzfristig die Lieferzeiten zu verändern, sehr beschränkt ist.

Unter diesen Voraussetzungen wurde von einem Betrieb der Elektroindustrie die Abhängigkeit zwischen Umsatz und Liefertermin für Taschenlampen wie folgt geschätzt:

Abb. 2: Abhängigkeit zwischen Umsatz (U) und Lieferfrist (t) bei Taschenlampen

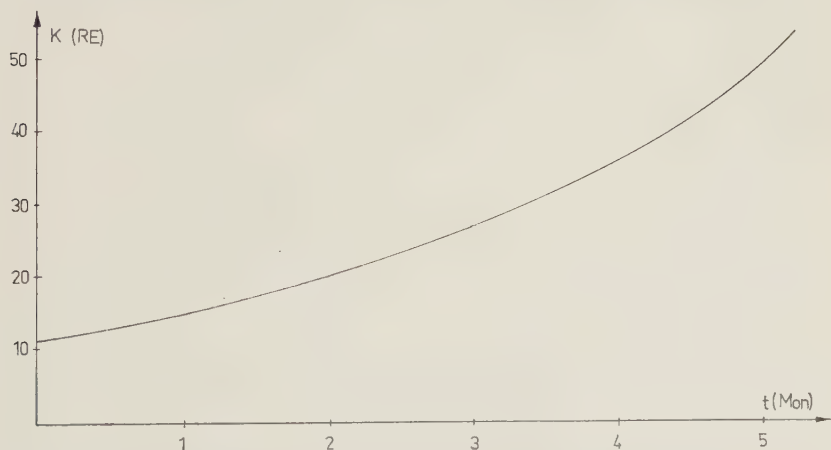


Zum Untersuchungszeitpunkt beträgt bei einer Lieferzeit des Betriebes von 2 Monaten der Umsatz 20 000 Vertriebseinheiten. Viele Kunden, die ihre Ware schneller als nach 2 Monaten brauchen, versuchen, die Ware bei einem Konkurrenten zu erhalten. Kann die Konkurrenz schneller liefern, geht der Auftrag verloren. Die Zahl dieser verlorenen Aufträge kann ermittelt werden. Meist kann auch der Liefertermin festgestellt werden, zu dem der Auftrag nicht verloren gegangen wäre, so daß sich aus diesen Angaben ohne große Schwierigkeit eine Relation zwischen Umsatz und Lieferzeit ableiten läßt.

Der Kurvenlauf in Abb. 2 wird – abgesehen von einer unterschiedlichen Elastizität – von Betrieben anderer Branchen bestätigt.

Eine zweite Möglichkeit, die Wichtigkeit des Liefertermins zu messen, ergibt sich aus der Relation zwischen Lieferfrist und aktiven Verkaufskosten. Um bei konstantem Preis und konstanter Qualität eines Produktes einen konstanten Umsatz zu erhalten, muß ein Unternehmen, wenn der Liefertermin steigt, seine Verkaufsanstrengungen forcieren, da der Kunde sonst zur Konkurrenz abwandert. Diese Verkaufsanstrengungen verursachen Kosten, die durch zusätzliche Vertreterbesuche, Werbeaufwand, veränderte Produktgestaltung und bessere Zahlungsbedingungen entstehen können. Die graphische Darstellung Abb. 3 beruht auf Schätzungen von Fachleuten in einem Betrieb der Wandfliesen-industrie.

Abb. 3: Relation zwischen Lieferfrist (t) und aktiven Verkaufskosten (K) bei Wandfliesen



Die positiven Auswirkungen des kurzen gegenüber dem langen Liefertermin sind jedoch nur zum Teil meßbar. So weiß selbst der Kunde, der trotz längerem Liefertermin bei einem bestimmten Unternehmen kauft, eine Lieferfrist-

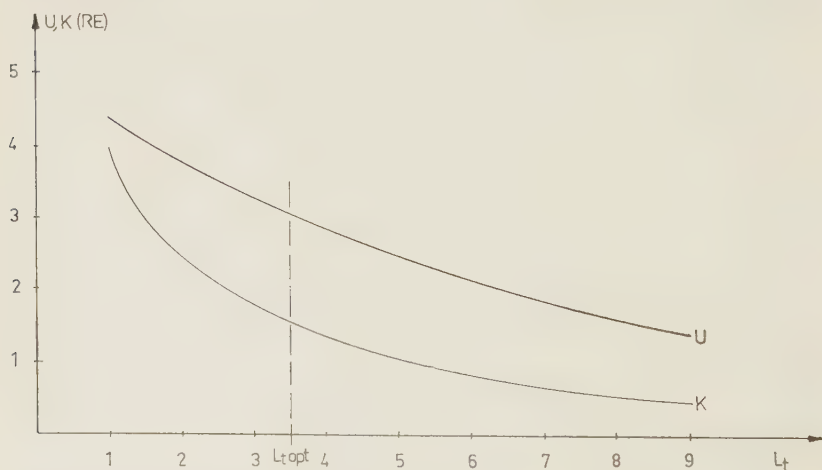
verkürzung zu schätzen. Dadurch verbessern sich die gegenseitigen geschäftlichen Beziehungen. Meist zeigt ein Kunde, dem im Notfall kurzfristig ausgeholfen wird, in Zukunft eine gewisse Dankbarkeit und Treue gegenüber dem Lieferanten, was sich irgendwann für den Lieferanten positiv auswirken kann.

2.13 Der optimale Liefertermin als übergeordnetes Ziel

Der Liefertermin eines Produktes wird sowohl durch betriebstechnische sowie absatzpolitische Überlegungen bestimmt. Dabei wird – wie oben ausgeführt – der Betrieb die Tendenz zeigen, mit langen Lieferfristen zu arbeiten, während dem Vertrieb an kurzen Lieferfristen gelegen ist. Jeder Liefertermin ist also, aus den beiden unterschiedlichen Perspektiven betrachtet, für das Gesamtunternehmen teils vorteilhaft, teils nachteilig. Es gibt jedoch einen Termin, der sowohl Produktions- als auch Vertriebsinteressen in optimaler Weise berücksichtigt: der optimale Liefertermin.

Der optimale Liefertermin läßt sich also nicht als der Termin bestimmen, bei dem sich nach Produktionsinteressen die niedrigsten Stückkosten oder nach Vertriebsinteressen die höchsten Verkaufspreise realisieren lassen, sondern der optimale Liefertermin liegt dort, wo der Stückgewinn, die Differenz zwischen dem erzielten Verkaufspreis und den angefallenen Herstellkosten eines Produktes, am größten ist. Graphisch dargestellt liegt dieser Punkt dort, wo der Abstand zwischen Preis- und Kostenkurve eines Produktes am größten ist. (Abb. 4)

Abb. 4: Optimaler Liefertermin



Es kann sein, daß man in der Praxis den Argumenten der Produktionsabteilung oder der Verkaufsabteilung mehr Gewicht beilegt. In keinem Fall soll die Geschäftsleitung der Forderung der stärksten oder wichtigsten Abteilung nachgeben, wie es nur allzu oft geschieht.

Da es in der Praxis sehr schwer ist, den optimalen Liefertermin mit Hilfe der Abhängigkeit zwischen der Lieferzeit und dem Preis zu ermitteln, den der Kunde gewillt ist, je nach der Länge der Lieferfrist zu zahlen, soll als nächstes die optimale Lieferzeit über Kostenkurve und Umsatzkurve, in Abhängigkeit von der Lieferzeit, bestimmt werden.

Das folgende Beispiel stammt mit vereinfachten Daten aus einem Betrieb, der Gleichrichter herstellt. Es soll hierbei angenommen werden, daß der Auftrags-
eingang völlig gleichmäßig ist und der Kunde sich sofort an eine Lieferfrist-
änderung anpaßt. Der Einfluß der Lieferfrist auf die Kosten macht sich nur in
den auflagenfixen Kosten bemerkbar. Die vorhandene Kapazität ist für die im
Beispiel angenommene Produktionsausweitung ausreichend.

Bei einer Lieferzeit von 5 Wochen wird der Umsatz mit 100 % angesetzt, bei
einer Reduzierung auf 1 Woche hofft man, den Umsatz auf 140 % zu steigern,
so wie man bei einer Lieferfristverlängerung auf 10 Wochen mit einem Umsatz-
rückgang auf 80 % rechnet. Einem Umsatz von 100 % entspricht ein Verkauf
von 5 Gleichrichtern in 2 Wochen. Ist der Umsatz (u) in 2 Wochen = 5 Stück,
der Stückerlös (e) = 1.200 DM, dann ist der Gesamterlös in 2 Wochen:

$$E_t = u \cdot e$$

$$E_t = 5 \cdot 1.200 = 6.000 \text{ DM}$$

Entsprechend läßt sich der Erlös, der bei den übrigen Lagerzeiten erzielt wird,
ermitteln. (Siehe Tabelle S. 28)

Bei der Ermittlung der Gesamtkosten, die in 2 Wochen bei der Produktion der
Gleichrichter anfallen, soll von folgendem ausgegangen werden:

T	Auftragssammelzeit	4 Wochen
$P_t + V_t$	Produktions- und Versandzeit	1 Woche
L	maximale Lieferzeit	5 Wochen
u	Umsatz	5 Stück
t	Periode	2 Wochen
A	Auflagengröße	
K	Kosten pro Auflage	
K_t	Kosten pro Periode	
k_v	variable Stückkosten	800 DM
k_c	Fixkosten	600 DM
E_t	Erlös pro Periode	

Um das Verhältnis von Kosten zur Lieferzeit zu ermitteln, ist zuerst die Auf-
lage festzulegen, die je nach Liefertermin unterschiedlich ist.

Bei einer Auftragssammelzeit $T = 4$ Wochen, einer Produktions- und Versand-
zeit $P_t + V_t = 1$ Woche, ergibt sich eine maximale Lieferzeit von:

$$L = T + P_t + V_t$$

$$L = 4 + 1 = 5 \text{ Wochen}$$

Bei einem Umsatz (U) = 5 Stück in der Periode t = 2 Wochen errechnet sich die Auflage A für eine Lieferzeit von L = 4 + 1 Wochen:

$$A = \frac{L \cdot U}{2}$$

$$A = \frac{(4 + 1) \cdot 5}{2} = 12,5 \text{ Stück}$$

Entsprechend errechnen sich die Auflagen für die übrigen Lieferzeiten.

Sind k_v die variablen Stückkosten, k_c die auflagenfixen Kosten, dann sind die Gesamtkosten einer Auflage

$$K = k_v \cdot A + k_c$$

$$K = 800 \cdot 12,5 + 600 = 10\,600 \text{ DM}$$

Lieferzeit	1 Woche	2 Wochen	3 Wochen	4 Wochen	5 Wochen	10 Wochen
Umsatz (2 Wochen) in %	140	125	114	106	100	80
Umsatz (2 Wochen) in Stück	7	6,25	5,7	5,3	5	4
Stückerlös (2 Wochen) in DM	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Gesamterlös (2 Wochen) in DM	8400	7500	6840	6360	6000	4800
Auflage Stück	3,5	6,25	8,55	10,6	12,5	20,0
Gesamtkosten (2 Wochen) in DM	6800	5600	4960	4540	4210	3320
Gewinn (2 Wochen) in DM	1600	1900	1880	1820	1760	1590

Diesen Kosten steht ein Umsatz gegenüber, der während der Auftragsammelzeit und der Produktions- und Versandzeit, also während der Lieferzeit, realisiert wird.

Auf die Periode t bezogen ergeben sich die Kosten pro Periode

$$K_t = \frac{K \cdot t}{L}$$

$$K_t = \frac{10.600 \cdot 2}{5} = 4.240 \text{ DM}$$

Subtrahiert man die Kosten pro Periode vom Erlös pro Periode, erhält man den Periodengewinn:

$$G_t = E_t - K_t$$

$$G_t = 6.000 - 4.240 = 1.760 \text{ DM}$$

Zusammengefaßt ergibt sich folgende Gleichung:

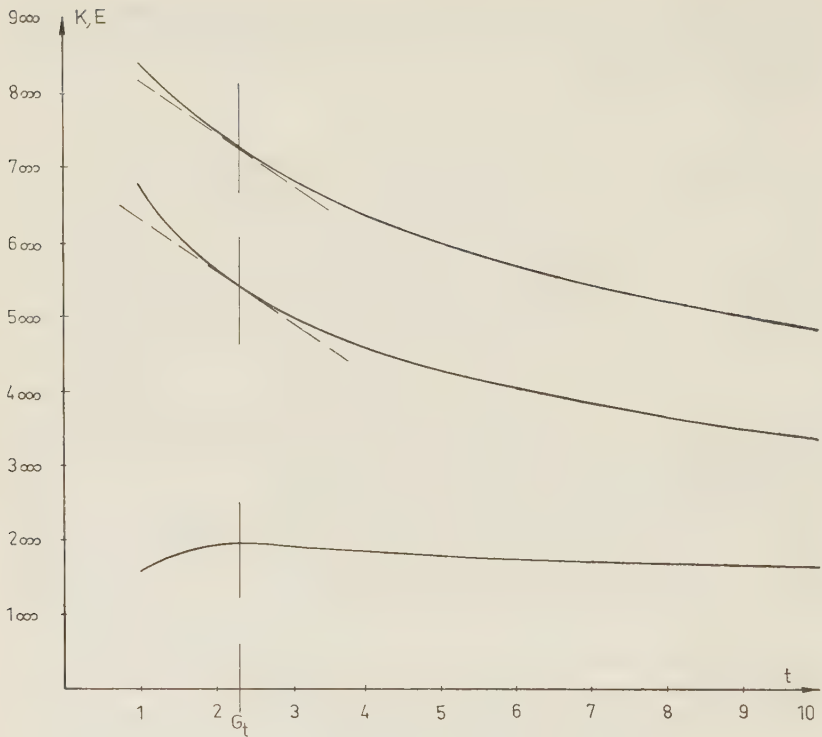
$$G_t = u \cdot e - \left[\frac{k_v \cdot L \cdot u}{t} + k_c \right] \frac{t}{L}$$

$$G_t = 5 \cdot 1200 - \left[\frac{800 \cdot 5 \cdot 5}{2} + 600 \right]$$

$$G_t = 6.000 - 10.600 \cdot \frac{2}{5}$$

$$G_t = 1.760$$

Der optimale Liefertermin G_t ist der Liefertermin, bei dem die Differenz zwischen Periodenerlös E_t und Periodenkosten K_t am größten ist. Zeichnerisch dargestellt (Abb. 5) liegt der optimale Liefertermin da, wo der Abstand zwischen Erlöskurve (E_t) und Kostenkurve (K_t) am größten ist, d. h. wo die an Erlös- und Kostenkurve angelegten Tangenten parallel verlaufen.



Generell kann gesagt werden, daß die Lieferfrist beim optimalen Liefertermin um so kürzer ist, je größer das Verhältnis von auflagenfixen Kosten zu den variablen Stückkosten ist. Es ist für einen Betrieb um so interessanter, den optimalen Liefertermin zu bestimmen, je gekrümmter seine Kostenkurve und je gradliniger seine Umsatzkurve, beide in Abhängigkeit vom Liefertermin, verlaufen.

Das Problem des optimalen Liefertermins ergibt sich auch bei der Produktion auf Lager. Viele Betriebe arbeiten ungern auf Lager. Das im Lager gebundene Kapital wird als totes Kapital angesehen, daneben werden die Lagerkosten gescheut. Das im Lager gebundene Kapital darf jedoch nicht als tot angesehen werden, wenn es dem Betrieb absatzpolitisch den Vorteil einbringt, kurzfristig liefern zu können.

In einem Unternehmen der Herdindustrie wird ein Teil der Produktion vom Lager direkt an den regional ansässigen Einzelhandel vertrieben. Der Einzelhandel selbst unterhält in dieser Branche selten noch ein größeres Lager. Ihm genügt ein Muster oder wenige Vorführprodukte. Will ein Kunde sein Gerät sofort, muß der Produzent einspringen und das Gerät möglichst rasch zur Verfügung stellen.

Der Mindestkapitalbedarf für ein komplettes Lager ergibt sich aus

$$\frac{\text{Lagerendbestand (B)} - \text{Mindestauflage (M)}}{2}$$

wobei der Lagerendbestand eine Reserve ist. Sind die durchschnittlichen Stückkosten gleich k , besteht das Produktionsprogramm aus n Sorten, dann ist der Kapitalbedarf zur Unterhaltung eines ausreichend sortierten Lagers

$$\frac{B - M}{2} \cdot k \cdot n$$

Ist $k = 150$, $n = 15$, $L = 10$, $M = 50$

dann ist der Kapitalbedarf

$$\frac{10 + 50}{2} \cdot 150 \cdot 15 = 67.500$$

Die Zins- und Lagerkosten werden mit 10 % der Kapitalkosten pro Jahr veranschlagt. Es soll von einem Stückgewinn von 30 DM ausgegangen werden. Dann läßt sich folgende Tabelle aufstellen:

1 Kapital- bedarf	2 Zins- und Lagerko- sten/Jahr	3 Liefer- zeit	4 Lager- umsatz/ Jahr	5 Roh- gewinn/ Jahr	6 Gewinn- Jahr (5-2)
DM	DM	Wochen	Stück	DM	DM
67 500	6 750	0	10 000	300 000	293 250
60 000	6 000	1	9 500	285 000	279 000
50 000	5 000	2	8 800	264 000	259 000
40 000	4 000	3	7 800	234 000	230 000
30 000	3 000	4	6 700	201 000	198 000
20 000	2 000	5	5 400	161 000	160 000
10 000	1 000	6	3 700	111 000	110 000
0	0	7	1 000	30 000	30 000

Der Lagerumsatz (2) ist teilweise geschätzt, da nur einige Zahlen empirisch ermittelt werden konnten. Die übrigen Zahlen entsprechen der Wirklichkeit. Das ganze Beispiel ist vereinfacht wiedergegeben.

Wie dieses Beispiel deutlich zeigt, wird nicht nur der größte Umsatz, sondern auch der größte Gewinn mit einem gutsortierten Lager erzielt, wenn die Lieferfrist gleich null ist.

Ein Unternehmen kann dieses Gewinnmaximum aber nur realisieren, wenn es erstens die Lagerkapazität besitzt und zweitens die finanziellen Mittel – in diesem Fall ein Kapital von 70 000,— DM – aufbringen kann, was bei einem Betrieb mit dünner Finanzdecke oft nicht möglich ist.

2.2 Berücksichtigung des optimalen Liefertermins in der Termingrundplanung

Unter Termingrundplanung soll die Terminplanung verstanden werden, auf deren Basis ein Betrieb weitsichtig eine grundlegende Regelung über die Länge seiner Lieferfristen trifft. Diese Planung soll Hand in Hand mit der Gründungsplanung eines Unternehmens, vor allem mit der Planung des Produktionsprogrammes, der Fertigungsverfahren, der Betriebsgröße, des Standortes eines Betriebes und seiner Absatzmethoden durchgeführt werden. Gerade im Betriebsgründungsstadium ist es unbedingt erforderlich, daß produktions- und vertriebliche Erwägungen unter dem Gesichtspunkt des optimalen Liefertermins koordiniert werden. Aber auch in einem bereits bestehenden Betrieb sollten diese Faktoren unter Beachtung des optimalen Liefertermins von Zeit zu Zeit kritisch überprüft werden. Bei Nichtbeachtung des optimalen Liefertermins in der Gründungsplanung oder bei langfristiger Gesamtplanung können Fehlplanungen unterlaufen, die, einmal begangen, später innerhalb der terminlichen Vollzugsplanung nicht mehr zu korrigieren sind. Denn in einem Betrieb, in dem Fertigungsprogramm und -verfahren, Betriebsgröße, Standort und Absatzmethoden festliegen und auf der Basis dieser Faktoren bereits gearbeitet wird, fällt es sehr schwer, diese grundsätzlichen Produktionsvoraussetzungen kurzfristig zu verändern.

Weitsichtige Planung bedeutet heute, daß die Planung, die sich langfristig mit der Entwicklung eines Unternehmens befaßt, in Planungszeiträumen von 5 – 10 Jahren, in manchen Branchen in Zeiträumen bis zu 20 Jahren rechnet¹⁶⁾. Diese langfristigen Vorausbestimmungen legen auf großen Gebieten das Geschick des Unternehmens fest. So sind sie nicht nur die Basis, sondern auch der festgefügte Rahmen, innerhalb dessen sich die kurzfristige Terminplanung bewegt und durch den ihre Möglichkeiten begrenzt werden. Unter dem Gesichtspunkt des optimalen Liefertermins kommt es daher bei der langfristigen Planung auf eine intensive Zusammenarbeit von Produktion und Vertrieb, auf ein genaues Abwägen der unterschiedlichen Interessen an.

2.21 Optimaler Liefertermin und Fertigungsprogramm

Ein Punkt, in dem die Interessen von Produktion und Vertrieb immer hart aufeinanderstoßen, ist die Festlegung des Fertigungsprogrammes: die Aufnahme neuer Produkte ins Sortiment und die Aufgabe alter. Der Vertrieb tendiert dabei – vor allem im Konsumgüterbereich – zu einem breiten Sortiment, um die differenzierten Käuferwünsche am besten befriedigen zu können. Die Fertigung hingegen möchte die Zahl der Produkttypen, Sorten und Qualitäten verringern, um in den „Genuß der großen Serien“ zu gelangen, d. h., um minimale Stückkosten zu erzielen.

Der Vertrieb, der sich des Vorteils bewußt ist, den ein kurzer Liefertermin im Konkurrenzkampf bietet, möchte neben einem breiten Sortiment auch die Lieferfristen so stark wie möglich reduzieren. Eine Relation zwischen Sortimentbreite, Kosten und Lieferfrist kann daher angenommen werden.

Beim auftragsorientierten Unternehmen wird der Kundenauftrag entweder direkt und unverändert zur Bearbeitung in den Betrieb gegeben, oder er wird in einen Betriebsauftrag umgewandelt, wobei ein unrationeller Kleinauftrag in einen Betriebsauftrag größerer Auflage umgeformt wird. Dieser Betriebsauftrag kann nicht nur durch Ausnutzung der Auflagendegression, sondern auch aufgrund einer optimalen Auflagenfolge kostengünstiger bearbeitet werden als der Kleinauftrag. Diese Kostenvorteile sind jedoch mit einer Lieferzeitverzögerung verbunden, die darauf beruht, daß die vielen kleinen Kundenaufträge zu einem großen Betriebsauftrag gesammelt werden und Zeitverluste bei einer optimalen Auftragsfolge entstehen.

Je größer ein Sortiment ist, um so längere Zeit vergeht, bis genügend Aufträge ein und derselben Sorte sich angehäuft haben, um eine wirtschaftliche Auflage zu erreichen. Das bedeutet, daß je größer ein Sortiment ist, um so höher die Kosten sind, um einen Kunden bei einer kurzen Lieferzeit zu bedienen. Gelingt es, bei gleichem Umsatz das Produktionsprogramm einzuengen, dann wird schneller der Zeitpunkt erreicht, zu dem durch Zusammenlegen vieler kleiner Kundenaufträge zu einem Betriebsauftrag mit einer wirtschaftlichen Auflage gearbeitet werden kann. War es bisher einem Unternehmen bei einem breiten Produktionsprogramm nicht möglich, Kundenaufträge in rationellere Betriebsaufträge umzuformen, so wird die Voraussetzung dazu durch ein kleineres Produktionsprogramm geschaffen.

Auch die Möglichkeit einer Lagerhaltung wird durch die Breite des Sortiments bestimmt. Bei einem breiten Sortiment ist die Lagerumschlaggeschwindigkeit so niedrig, daß das einzelne Produkt mit Lager- und Zinskosten so stark belastet wird, daß zu diesen zusätzlichen Kosten der Vorteil eines kurzfristigen Liefertermins in keinem Verhältnis steht. Daneben verfügt manches Unternehmen nicht über das notwendige Kapital.

Gelingt es, bei gleichem Umsatz das Produktionsprogramm so zu kürzen, daß ein genügend schneller Lagerumschlag stattfindet, kann von der Produktion laut Kundenauftrag auf die Lagerproduktion übergegangen werden. In diesem Fall wird die Lieferzeit nicht nur durch den Wegfall der Wartezeit vor Beginn der Auftragsbearbeitung, sondern auch durch den Wegfall der Bearbeitungszeit im Produktionsbereich und zum Teil in der Administratur entscheidend verkürzt.

Unter dem Gesichtspunkt einer Lieferzeitverkürzung ist das durch Programm-kürzung angestrebte Ziel des auftragsorientierten Betriebes ein zweifaches. Einmal soll das schnellere Zusammenkommen von wirtschaftlichen Auflagen ermöglicht werden. Zum anderen wird kurzfristig eine Trennung der Produktionsplanung von der Vertriebsplanung erreicht. Dadurch, daß die Absatzplanung nicht mehr an die begrenzten Möglichkeiten der Produktionsplanung gebunden ist, lassen sich Dispositionen und Lieferungen sofort nach Auftrags-eingang durchführen. Das Zwischenglied, das langfristig die Produktions- und Absatzplanung wieder in Einklang bringt, ist das Fertiglager. Durch die Ermöglichung der Produktion optimaler Losgrößen in optimaler Sortenfolge ist den Forderungen der Produktion Genüge getan. Gleichzeitig ist die Forderung

des Vertriebes nach einem kurzen Liefertermin erfüllt. Es bleibt das Problem zu lösen, wie die mannigfaltigen Käuferwünsche mit einem verkürzten Produktionsprogramm in Einklang zu bringen sind.

Das Ziel, einerseits in den Genuß kürzerer Lieferzeiten zu kommen und andererseits nicht auf die Vorteil eines Sortiments verzichten zu müssen, das den Wünschen des Kunden gerecht wird, kann ein Betrieb vor allem durch Vereinheitlichung erreichen.

Bei der Vereinheitlichung, auch Standardisierung genannt, sind Typisierung, Spezialisierung und Normung zu unterscheiden.

Typisierung, auch Typung genannt, bedeutet Beschränkung der Ausführungsformen ganzer Erzeugnisse. Beschränkt ein Betrieb seine Produktion auf wenige, im äußersten Falle auf eine Sorte, spricht man von Spezialisierung. Hat ein Betrieb sein ganzes Produktionsprogramm typisiert, braucht damit eine Spezialisierung nicht verbunden zu sein. Sie ist nur dann Spezialisierung, wenn lediglich auf einer Straße produziert wird oder auf so vielen Straßen, wie der Betrieb unterschiedliche Artikel herstellt¹⁷⁾. Spezialisierung kann man daher als Extremfall der Typisierung bezeichnen. Hat der Betrieb die Möglichkeit, sich zu spezialisieren, so kann er die Kürzung des Produktionsprogrammes zu einer Kürzung der Liefertermine am besten ausnutzen.

Unter Normung versteht man die Beschränkung von Teilen eines Erzeugnisses in der Vielfalt ihrer Ausführungsformen. Diese Teile der Erzeugnisse können im Betrieb produziert werden. Es sind dann Teilprodukte. Sie können aber auch von außen durch den Einkauf in den Betrieb gelangen und in das Produkt eingebaut werden. Während Typisierung und Spezialisierung in engem Kontakt mit dem Fertigungsprogramm stehen, ist die Normung der Teilprodukte immer mit einem bestimmten Fertigungsverfahren verbunden. Der Einfluß der Normung auf die Lieferzeit soll daher erst im folgenden Kapitel behandelt werden.

Bei der Vereinheitlichung muß davon ausgegangen werden, daß in der Marktwirtschaft der Kunde nicht nur ein Mitbestimmungsrecht, sondern die maßgebliche Stimme bei einer Neugestaltung des Produktionsprogrammes eines Betriebes hat. Bei allen Forderungen des Vertriebes, bei allen Empfehlungen der Vereinigungen, die sich mit Vereinheitlichung befassen, an den Produzenten, muß diese Vormachtstellung des Kunden berücksichtigt werden, wenn die Vereinheitlichungsbestrebungen erfolgreich sein sollen.

Zu unterscheiden sind bei der Vereinheitlichung Investitions- und Konsumgüter.

In der Investitionsgüterindustrie sollte jedes Produkt, das typisiert wird, eine gewisse technische Reife besitzen: seine technische Entwicklung sollte, wenn nicht gar abgeschlossen, so doch in ein Stadium getreten sein, in dem Verbesserungen selten sind. Durch eine Verschmelzung der besten Eigenschaften der vorher produzierten Erzeugnisse hat das standardisierte Erzeugnis

das Produktionsprogramm in Standarderzeugnisse und Spezialerzeugnisse aufgeteilt wird. Die Standarderzeugnisse können sofort ab Lager geliefert werden, während die Spezialerzeugnisse, die dem individuellen Kundenwunsch entsprechen, erst angefertigt werden müssen. Dadurch muß für die Spezialerzeugnisse ein Aufpreis sowie eine längere Lieferzeit in Kauf genommen werden. Diese Methode wird z. B. in der Konfektionsindustrie praktiziert, wo ein Anzug, „von der Stange“ sofort erhältlich ist, der Anzug nach Maßkonfektion, d. h., ein festgelegter Anzugtyp, der nach individuellem Maß hergestellt wird, nach kurzer Zeit geliefert wird und der maßgeschneiderte Anzug nach Wahl der Stoff- und Schnittmuster und Angabe individueller Wünsche nach einer längeren Lieferzeit zu haben ist.

Während der Betrieb, der sein Produktionsprogramm durch Typisierung gekürzt hat, nach wie vor ein lückenloses Sortiment anbietet, wird das Produktionsprogramm eines Betriebes, der sich spezialisiert hat, unvollständig. Spezialisierung wird – wie oben ausgeführt – oft als Extrem der Typung angesehen. Insofern werden die Vorteile der Typung – Kostensenkung, Qualitätsverbesserung und Lieferterminverkürzung – in weitestem Maße ausgenutzt; andererseits machen sich die Nachteile, die die gleichen wie bei der Typung sind, bei der Spezialisierung stärker bemerkbar. Die Nachteile bedeuten ein erhöhtes Risiko bei Strukturwandel sowie das Risiko eines Nachfragerückganges.

Der Mittelbetrieb wird oft zur Spezialisierung gezwungen, will er bei gleichbleibender Kapazität im Konkurrenzkampf mit Großbetrieben in wirtschaftlichen Auflagen produzieren und kurzfristig ab Fertiglager lieferfähig sein. Die Spezialisierung bietet weiterhin dem dynamischen, beweglichen Mittelbetrieb eine einmalige Chance, sich auf einem kleinen Spezialmarkt eine starke, u. U. marktbeherrschende Stellung zu verschaffen. So ist es einem Schleifscheibenbetrieb, der sich auf Trennscheiben zum Schneiden von Metall spezialisiert hat und diese in großer Stückzahl typisiert auf Lager produziert, gelungen, sich innerhalb von 2 Jahren eine führende Stellung auf dem deutschen Schleifmittelmarkt zu erobern, während die gesamte Konkurrenz nicht nur teurer, sondern auch mit langen Lieferzeiten nach Auftrag produzierte. Als weitere Beispiele lassen sich Betriebe anführen, die auf die gleiche Art bei Gleichrichtern, Kunststoffgebrauchsgegenständen, Heizkörpern, Gasflaschen und Damenstrümpfen vorgegangen sind. Wie der Gefahr des Nachfragerückganges und des Strukturwandels bei der Vereinheitlichung begegnet werden kann, soll später ausgeführt werden.

Da die Vereinheitlichung für eine Lieferfristverkürzung von fundamentaler Bedeutung ist, soll kurz auf die Möglichkeiten ihrer Durchführung eingegangen werden.

Bei einer Unterteilung der Vereinheitlichung nach der Art ihrer Durchführung unterscheidet man die sog. konventionale von der autonomen Vereinheitlichung¹⁸⁾. Konventionale Vereinheitlichung betrifft die Vereinheitlichungsmaßnahmen, die durch Vereinbarung mit anderen außerbetrieblichen Stellen getroffen werden. Das können andere Produzenten oder übergeordnete Stellen,

wie Wirtschaftsverbände und internationale Vereinigungen sein. Autonome Vereinheitlichung betrifft alle Standardisierungsmaßnahmen, die ein Betrieb selbstständig aus eigener Initiative unternimmt.

Um eine Typisierung mit Hilfe autonomer Maßnahmen durchzuführen, hat ein Betrieb unterschiedliche Möglichkeiten. Die erste Maßnahme, die ein Betrieb autonom ergreifen kann, um die Typenbereinigung sukzessiv durchzusetzen, ist die Unterteilung des Produktionsprogrammes in Standarderzeugnisse und in solche Erzeugnisse, bei denen Sonderanfertigung erforderlich ist. Um Sonderanfertigungen in Zukunft zu vermeiden, können folgende Maßnahmen ergriffen werden:

1. Der Auftrag über nichttypisierte Produkte wird angenommen. Kalkulation und Preissetzung erfolgen entsprechend den tatsächlichen Mehrkosten. Der Liefertermin, der eingeräumt wird, wird einem auf lange Sicht vorbereiteten, günstigen Produktionsablauf angepaßt.
2. Der Auftrag wird an einen Konkurrenzbetrieb weitergeleitet, was ebenfalls Kosten und Preise erhöht und die Lieferfrist vergrößert.
3. Der Auftrag wird unter Hinweis auf das vereinheitlichte Produktionsprogramm abgelehnt.

Diese Maßnahmen, die der Betrieb bei der Bestellung nichttypisierter Produkte ergreifen kann, haben eine Art erzieherischen Charakter: der Kunde soll durch sie mit der Zeit dazu gebracht werden, vereinheitlichte Erzeugnisse zu beziehen. Die Anpassung des Kunden an das veränderte Programm des Lieferanten lohnt sich für den Kunden, da er neben Preisvorteilen und Qualitätsverbesserungen die Ware auch kurzfristiger erhält.

Ein Vorgehen wie im Fall 3 kann sich jedoch nur ein Unternehmen mit starker Marktstellung und großem Marktanteil leisten, für den Mittelbetrieb scheidet eine solch krasse Maßnahme meist aus. Dieser sollte daher zumindest bei der Umstellung des Programmes dem Kunden nicht nur verlockende Vorteile bei vereinheitlichten Produkten bieten, er sollte auch den Kunden immer wieder auf diesen Vorteil hinweisen.

Ein Betrieb der Mittelindustrie kann auch von den konventionalen Möglichkeiten bei der Typung Gebrauch machen. Er überläßt dabei Maßnahmen, die den Kunden verärgern können, dem übergeordneten Verband, der sie in seiner Monopolstellung gegenüber der Kundschaft leichter durchsetzen kann. Der Nachteil einer verbindlichen Regelung besteht für den Mittelbetrieb darin, daß die aus dieser Regelung resultierenden Vorteile auch den übrigen Verbandsmitgliedern, zu denen auch die Großbetriebe gehören, die den Vorteil einer Vereinheitlichung oft besser nutzen können als Klein- oder Mittelbetriebe, zuteil werden.

Will ein Mittelbetrieb das Risiko eines Alleinganges verringern, kann er sich mit gleichen Unternehmen auf regionaler Ebene zusammenschließen. Durch einen solchen Zusammenschluß werden sich seine Marktstärke und die Aussichten auf das Gelingen der Typung vergrößern, da Gemeinschaftsmaßnahmen wirkungsvoller sind als Einzelmaßnahmen.

Auf dem Gebiet der Spezialisierung sind ebenfalls autonome wie konventionale Maßnahmen möglich. Konventionale Spezialisierung kann zur Aufteilung des bereinigten Produktionsprogrammes unter den beteiligten Betrieben führen. Dabei wird gemeinsam das gesamte Typenprogramm beibehalten, jeder Betrieb produziert jedoch nur noch ganz bestimmte Sorten. Nimmt einer dieser Spezialbetriebe eine Bestellung entgegen, die in den Produktionsbereich eines anderen fällt, verschiebt sich der kurzfristige Liefertermin lediglich um die Zeit der Übermittlung des Auftrages an den anderen Betrieb, was maximal zwei Tage dauert.

Um einen Zusammenschluß und die Aufteilung des Produktionsprogrammes durchzuführen, waren z. B. in der saarländischen Herdindustrie, die sich aus drei Mittelbetrieben zusammensetzt, Gespräche geführt worden. Die drei Betriebe befanden sich in einer Notlage, da jeder an einer zu geringen Auflagengröße litt. Produktion auf Lager erlaubten das im Verhältnis zum Umsatz zu große Produktionsprogramm und die finanzielle Situation der Betriebe nicht. Bei einer Zusammenlegung der Aufträge in jedem Einzelbetrieb entstanden Lieferfristen, die kein Kunde hinzunehmen gewillt war. Der Zusammenschluß scheiterte am gegenseitigen Mißtrauen. Heute existiert nur noch ein Betrieb, der es geschafft hat, sich mit vereinheitlichtem Programm, Lagerproduktion und Kurzlieferzeiten gegen die Großindustrie durchzusetzen.

Bei autonomer Spezialisierung ist das mögliche Risiko, das der Betrieb eingeht, größer als bei einer Spezialisierung auf Grund konventionaler Maßnahmen. Der Erfolg einer Spezialisierung durch autonome Maßnahmen ist unterschiedlich zu beurteilen. Er wird in jedem Betrieb und in den verschiedenen Branchen durch die vorhandenen Produktionsbedingungen, die Betriebsgröße, die finanzielle Struktur, die Finanzstärke des Betriebes und durch die Möglichkeit, den Markt für die bei begrenztem Produktionsprogramm in Massenproduktion hergestellten Erzeugnisse zu interessieren, bestimmt.

Ein interessantes Beispiel, bei dem durch den Zusammenschluß mehrerer Unternehmen der Stahlindustrie durch Vereinheitlichung aller Programme bedeutende Lieferzeitgewinne erfolgten, ist das sog. „Stahlkarussell“. Dabei behält jedes Unternehmen sein komplettes Produktionsprogramm, nach dem jedoch bei allen Mitgliedern dieses „Karussells“ in immer gleicher Reihenfolge abwechselnd produziert wird. Diese Reihenfolge ist von Betrieb zu Betrieb verschoben, so daß ein bestimmtes Erzeugnis in der Periode 1 in Betrieb 1, in der Periode 2 in Betrieb 2 hergestellt wird. Die Aufträge, die zwischenzeitlich für Produkt 1 in den anderen Betrieben eingehen, werden an Betrieb 1 weitergeleitet. Dadurch ist es möglich, bei einem großen Programm immer kurzfristig lieferfähig zu sein.

Die wesentlichen Voraussetzungen für eine Verkürzung des Liefertermins im Fertigungsprogramm, die ganz besonders durch den Übergang von Auftrags- auf Lagerproduktion möglich wird, sollen noch einmal kurz zusammengefaßt werden:

1. In allen Betrieben, in denen verderbliche Erzeugnisse hergestellt werden, scheidet die Lagerhaltung als Mittel der Lieferfristverkürzung aus. Ein Betrieb, der derartige nicht lagerfähige Produkte herstellt, ist zu einer Synchronisierung seiner Produktions- und Absatzkurve gezwungen.
2. Eine Lagerhaltung scheidet für alle Betriebe aus, die Produkte herstellen, die sich wegen ihrer Einmaligkeit und Besonderheit ihrer Ausführung nicht auf Vorrat arbeiten lassen.
3. Zu einer Lagerhaltung müssen die räumlichen Voraussetzungen gegeben sein. Hierbei ist zu beachten, daß sperrige Güter, bzw. solche Güter, für die das Verhältnis von Platzaufwand zum Güterwert ungünstig ist, u. U. einen Lagerraum beanspruchen, der nur mit großen Investitionen zu erstellen ist. Dadurch stehen die Lagerkosten in keinem Verhältnis zu den durch die Lagerung erlangten Vorteilen. Hier müssen im Einzelfall die Lagerkosten und die Vorteile der Sofortlieferung gegeneinander abgewogen werden.
4. An die Frage der Investitionen für den Lagerbau knüpft sich die Frage der Finanzierung der lagernden Produkte. Auch hier ist im Einzelfall zwischen den Zinskosten und dem Mehrerlös und Gewinn bei Sofortlieferung abzuwägen. Bei hohen Zinssätzen wird man hier versuchen, die Termine der Produktion an die des Absatzes anzupassen, bei niedrigen Zinssätzen kann man die Termine der Produktion von denen des Absatzes unabhängig machen, so daß durch diese Trennung der niedrige Zinssatz zu einer Verkürzung des Liefertermins führt. Dennoch soll man hohe Lagerzinsen nicht ohne weiteres als Fehlplanung abtun. Bei einer exakten Kalkulation kann sich herausstellen, daß der verkaufspolitische Vorteil der sofortigen Liefermöglichkeit diese Kosten weit übersteigt.
5. Je häufiger ein Produktionswechsel stattfindet, um so höher sind in einem Betrieb die Umstellungs- oder Auflagekosten. Ein häufiger Produktionswechsel ist aber auch die Folge eines kurzen Liefertermins. Andererseits ist es um so lohnender, Kleinaufträge zusammenzulegen, je häufiger Sortenwechsel stattfinden und je höher die Sortenwechselkosten sind. Auch hier muß es dem einzelnen Unternehmen überlassen bleiben, seinen optimalen Liefertermin zu ermitteln. Allgemein kann jedoch gesagt werden, daß hohe Sortenwechselkosten und häufige Sortenwechsel zu längeren Lieferzeiten tendieren, daß aber hier beim Übergang von Auftragsfertigung zu Lagerfertigung neben der Produktionskostensparnis die Lieferfristverkürzung besonders groß sein wird.
6. Ist es nicht möglich, von Auftragsfertigung auf Lagerproduktion überzugehen, kann der Effekt der Lieferfristverkürzung auch durch Programmverkürzung erreicht werden, indem das verkürzte Programm in großen Auflagen öfter produziert wird.

2.22 Optimaler Liefertermin und Fertigungsverfahren

Spricht man vom verfahrenstechnischen Optimum eines Betriebes, geht man vorwiegend von Kostengesichtspunkten aus: man denkt an das kostengünstigste Verfahren, an das qualitative Niveau des Betriebsmittelstandes und seine Ausnutzung in qualitativer und quantitativer Hinsicht, an die gegenseitige Abstimmung der Leistungsquerschnitte der einzelnen Betriebsmittel.

Aber auch terminliche Gesichtspunkte spielen im Zusammenhang mit dem Fertigungsverfahren eine nicht unterzubewertende Rolle. Die Lieferfrist für ein Erzeugnis ist auch von dem Fertigungsverfahren abhängig, nach dem es hergestellt wird. Daher müssen bei der Wahl des Fertigungsverfahrens Terminprobleme beachtet werden.

Die Veränderung des Fertigungsverfahrens wirkt sich durch die Veränderung der Produktionszeit auf die Lieferfrist aus. Dabei kann einmal durch Verfahrensänderung, Einsatz anderer Aggregate, durch bessere Organisation des Arbeitsablaufs und günstigere technische Herstellungsmethoden die Durchlaufgeschwindigkeit des Produktes vergrößert werden, wobei das Produkt selbst keine Veränderung erfährt. Daneben kann die Produktionszeit durch eine im terminlichen Sinne rationellere Produktgestaltung verkürzt werden d. h. das Produkt wird so umgestaltet, daß es sich aufgrund eines veränderten Aufbaus schneller produzieren läßt. Diese Produktgestaltung ist durch eine Normung der Einzelteile möglich.

Um den Einfluß der Beschleunigung der Durchlaufgeschwindigkeit auf die Lieferzeitverkürzung beurteilen zu können, muß zuerst auf die verschiedenen Arten von Fertigungsverfahren eingegangen werden. Eine Möglichkeit der Einteilung ist die in Einzel-, Serien- und Massenfertigung. Außerdem kann in Werkstatt-, Reihen- und Fließfertigung unterschieden werden. Zwischen beiden Einteilungen lassen sich zum Teil Parallelen oder Verbindungen erkennen.

Bei der Einzelfertigung, außer bei sehr großen und langfristigen Objekten, wie z. B. beim Turbinenbau, lohnt eine detaillierte Vorbereitung nicht. Die Arbeitsfolge, soweit sie nicht vom Erzeugnis bestimmt wird, ist weitgehend der Improvisation unterworfen. Liege- und Umbauzeiten fallen in erhöhtem Maße an. Die Einzelfertigung, die meist in Werkstätten durchgeführt wird, weist von allen Fertigungen die geringste Durchlaufgeschwindigkeit auf.

Bei der Serienfertigung, bei der durch die laufende Wiederholung in der Fertigung eine Arbeitsteilung lohnend wird, ist eine Arbeitsvorbereitung — die Planung der Maschinenbesetzung und der Termine — vorteilhaft, da für alle Erzeugnisse der Serie nur einmal geplant werden muß.

Serien können in Werkstattfertigung hergestellt werden. Da durch die Hintereinanderschaltung ähnlicher Arbeiten für verschiedene Serien die Maschinenauslastung verbessert wird, liegt die Schwierigkeit vor allem darin, den kürzesten Liefertermin mit der kostengünstigsten Maschinenauslastung zu verknüpfen, also den optimalen Liefertermin zu finden.

Meist verbindet man Serienfertigung mit Reihenfertigung. Von der Werkstattfertigung zur Reihenfertigung verringert sich die Durchlaufgeschwindigkeit dadurch, daß die Bearbeitungsstandorte dem Transportweg des Produktes angepaßt werden, die Transportzeiten zurückgehen, der Arbeitsfluß gleichmäßiger wird, unnötige Liegezeiten kontrollierbar werden.

Massenfertigung kann mit Hilfe von Werkstatt-, Reihen- und Fließfertigung durchgeführt werden, wobei eine intensive Terminplanung des Arbeitsablaufs unumgänglich ist. Vom Gesichtspunkt der Terminplanung ist die Massenfertigung im Fließverfahren die interessanteste. Durch die Arbeitsteilung in Arbeitsabschnitte gleicher Zeitdauer wird beim Fließen von einer Operation zur anderen eine kurze, immer gleiche Bearbeitungszeit erreicht. Bei der Fließfertigung im Takt werden betriebliche Transport- und Liegezeiten auf ein absolutes Minimum beschränkt.

Massenfertigung und Fließfertigung sind mit dem Kauf teurer Spezialmaschinen und Automaten verbunden. Diese arbeiten nicht nur mit erhöhter Geschwindigkeit, da sie manuelle durch maschinelle Tätigkeit ersetzen, ihre Anschaffung ist auch meist teurer als die Anschaffung von Universalmaschinen. Das Finanzierungsproblem ist mit einem Kostenproblem verbunden. Neben dem Restwert der alten Anlage, der im allgemeinen den kalkulatorischen Abschreibungssatz für die neue Anlage erhöht¹⁹⁾, wird die kalkulatorische Abschreibung durch das höhere Risiko, das Spezialmaschinen wegen der Gefahr plötzlicher Nachfrageänderungen und technischer Verbesserungen stärker anhäuft als Universalmaschinen, belastet. Diese kalkulatorischen Abschreibungen üben neben den langen Sortenwechselzeiten bei Einzweckmaschinen einen Druck auf die fixen Kosten aus, so daß die kritische Menge, ab der die Spezialmaschine kostengünstiger arbeitet als die Mehrzweckmaschine, sich erhöht und die notwendige Mindestabsatzmenge steigt.

Verfahrensänderungen mit dem Ziel einer Verkürzung der Produktionszeit können auch in Verbindung mit der Veränderung des Produktes erfolgen. In diesem Fall muß der Aufbau des Produktes so geändert werden, daß dadurch die Fertigung beschleunigt wird.

Dies ist einmal durch rein technologische Veränderungen möglich: durch Verwendung einer anderen Farbe kann die Zeit für das Trocknen herabgesetzt werden; Metallteile, deren Bearbeitung langwierig ist, können evtl. durch Kunststoffteile oder Spritzguß ersetzt werden, die bereits in ihrer endgültigen Form gegossen oder gepreßt werden und höchstens noch geringe Bearbeitung benötigen; durch Verwendung geeigneter Tonsorten kann die Trocken- und Brandzeit für keramische Erzeugnisse verkürzt werden, ohne daß die Gefahr der Rissebildung steigt; Schweißen, Nieten und Nageln können durch Kleben ersetzt werden, ohne daß die Haftfestigkeit zurückgeht. Durch einen Zeitgewinn wird mit der Verfahrensverbesserung die Produktivität per Produktionsfläche erhöht, was auch zu einer Senkung der Raumkosten führt.

Eine Produktionsbeschleunigung durch Produktvereinfachung bringt die Gefahr mit sich, daß der Zeitgewinn in der Produktion auf Kosten der Produktqualität geht. Es muß hier aber zwischen einem bewußt herbeigeführten Quali-

tätsrückgang im Zuge der Herstellung von schnellebigen Wirtschaftsgütern und einem Qualitätsverlust als ungewollte Nebenerscheinung unterschieden werden. Eine weitere Möglichkeit der sogen. „Produktionalisierung“ im Sinne einer Produktionszeitersparnis ergibt sich durch die Normung. Normung bedeutet Vereinheitlichung von Produktteilen und Grundstoffen. Der Einfluß der Normung auf die Durchlaufgeschwindigkeit eines Produktes ist ähnlich dem der Typung. Durch diese Vereinheitlichung ist es möglich, Teilprodukte unabhängig von Kundenaufträgen herzustellen, sie im Bedarfsfall sofort zur Verfügung zu haben und sie nicht erst nach Auftragseingang anfertigen oder bestellen zu müssen. So ist zum Beispiel in der bereits oben aufgeführten Gleichrichterfabrik, die ihr Programm auf 4 Gleichrichter-Grundtypen mit je 3 Nebentypen vereinheitlicht hat, die Normung der Stell- und Haupttransformatoren, Selen-säulen und Meßinstrumente eine Hauptvoraussetzung für eine Typenbereini-gung und Lieferfristverkürzung gewesen.

Daß die Normung Hand in Hand mit der Typung geht, zeigt auch ein Beispiel in einem Betrieb der Spezialmaschinenfertigung, der im Zeitpunkt der Unter-suchung gerade eine Typenbereinigung vornahm. Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Typisierung, welche die allgemeinen Liefertermine von 4 auf 2 Monate verkürzen sollte, war eine Normung der Maschinenteile: Gehäuse, Elektromotoren, Schlitten, Spindeln, Kugellager, Schrauben und viele andere Teile werden nur noch in wenigen Abmessungen und Stärken gefertigt, die aber im gesamten Programm Verwendung finden können. Während die Mög-lichkeiten einer Typung oft durch den Geschmack eingeschränkt werden, liegen die Grenzen der Normung im technischen Bereich.

2.23 Optimaler Liefertermin und Betriebsgröße

Jeder Betrieb, der auf der Grundlage eines Auftragsbestandes produziert, muß bei seinen Lieferfristen nicht nur die Auftragsbearbeitungszeit, sondern auch die Wartezeit des Auftrages vor Beginn der Bearbeitung berücksichtigen. Da im allgemeinen die Aufträge nicht in der Regelmäßigkeit und Reihenfolge ein-gehen, wie produziert wird, bildet der Auftragsbestand neben einer Reserve eine Art Sammelbecken, wo aus den Kundenaufträgen Betriebsaufträge zu-sammengefaßt werden, die in optimalre Größe und Folge ihren Weg über die einzelnen Bearbeitungsstellen antreten. Diese für die Terminberechnung toten Zeiten verlängern die Lieferzeiten.

Ein Abbau des Auftragsbestandes durch Vergrößerung der Kapazität kann kurzfristig durch Beschäftigungsveränderung oder langfristig durch Betriebs-vergrößerung erfolgen. Diese Maßnahmen führen einerseits zu einer Liefer-fristverkürzung und Umsatzsteigerung, andererseits ist eine Betriebsvergröße-rung jedoch mit dem Risiko verbunden, die gewonnenen zusätzlichen Kapazi-täten auf die Dauer auch auszulasten. Die Länge der Lieferzeit ist von der Betriebsgröße abhängig. Selbst wenn man berücksichtigt, daß ein vergrößerter Verwaltungsapparat, eine Zunahme der Bearbeitungsstellen, die Auftragsbear-beitung verlangsamt, ergeben sich durch eine Betriebsvergrößerung je nach Betriebstyp verschiedene Möglichkeiten der Terminverkürzung. Bei der Pro-duktion nach Kundenauftrag wird durch den stärkeren Auftragseingang schnel-

ler eine wirtschaftliche Auflagenziffer erreicht; es lassen sich Kundenaufträge öfter zu Betriebsaufträgen zusammenfassen. Es können zur gleichen Zeit eine größere Anzahl Sorten oder Serien nebeneinander hergestellt werden. Manchmal kann bei einer Erhöhung des Umsatzes von der auftragsorientierten Produktion auf Lagerproduktion übergegangen werden.

Mancher Unternehmer scheut sich jedoch vor dem Risiko, das trotz großer Nachfrage, hohem Auftragsbestand und langen Lieferterminen mit einer Betriebsvergrößerung verbunden ist. Das Hauptproblem ist dabei, wie das Risiko abgeschätzt und wie es eingeschränkt werden kann.

So wie die Bedeutung der Planung mit der immer größer werdenden Abhängigkeit des Betriebes von der zukünftigen Entwicklung wächst, nimmt auch die langfristige Wirkung betrieblicher Dispositionen und damit das Risiko der Fehlplanung zu²⁰⁾. Dieses Risiko hängt einmal von dem Stand der Fertigungstechnik ab. In einem Industriezweig, in dem die Fertigungstechnik einen gewissen Endstand erreicht hat, das Produkt allgemein anerkannt und auch die Gefahr einer Substitutionskonkurrenz abzusehen ist, läßt sich das Risiko auf weite Sicht begrenzen. Mit einer relativ geringen fertigungstechnischen Elastizität kann bereits Modeschwankungen begegnet werden. Neben der Strukturverschiebung ist die allgemeine Konjunkturentwicklung, der spezielle Trend des Produktionszweiges und die eigene Unternehmensentwicklung innerhalb der Branche unbekannt. Diese Faktoren, die sich alle auf den Absatz eines Unternehmens auswirken, können noch von Saisonschwankungen überlagert werden. Eine Prognose läßt sich daher am schlechtesten summarisch stellen. Jeder Trend sollte vielmehr einzeln verfolgt werden. Als Hilfsmittel dienen neben möglichst weit zurückreichenden Zahlen der Vergangenheit Konjunkturberichte öffentlicher Institute, Betriebsvergleiche und Berichte der Außendienstmitarbeiter. Daneben sollten zusätzliche Indikatoren beobachtet werden. Die Zahlen der Baugenehmigungen werden z. B. als wichtige Indikatoren für die Entwicklung des Sanitär- und Möbelmarktes angesehen, die Produktions- und Umsatzziffern der Investitionsgüterindustrie für die Entwicklung der Konsumgüterindustrie. Der Mittelbetrieb sollte sich bei der Untersuchung der Marktentwicklung auch der Marktforschung bedienen, die heute nicht mehr ein Privileg der Großindustrie und Konzerne ist. Eine Marktuntersuchung kann sich auch ein Mittelbetrieb leisten. Immer mehr freiberufliche Marktforschungsspezialisten, kleine und größere Büros bieten sich für diese Aufgabe an, so daß auch der Mittelindustrie damit ein zusätzliches Instrument der Risikobeschränkung zur Verfügung steht.

Wie vorsichtig vorgegangen werden muß, wenn auf Grund hoher Auftragsbestände eine langfristige Betriebsvergrößerung geplant werden soll, zeigt folgendes Beispiel:

Ein Unternehmen der Fliesenindustrie hat Lieferfristen von 8 Monaten. Durch Saisoneinfluß, falsches Disponieren der Kunden oder fehlende Großaufträge sinkt die Lieferfrist auf 7 Monate. Der Kunde, der ein assortiertes Lager unterhält, profitiert von einer Lieferfristverkürzung insofern, als er erst später seine Bestellung aufgeben muß. Ist bei einer Lieferfrist von 8 Monaten der Bestellmonat der Januar, ist der Liefermonat der September. Geht die Lieferzeit um

einen Monat auf 7 Monate zurück und setzt man eine schnelle Information und schnelles Handeln des Kunden voraus, braucht der Kunde im Februar keine Bestellung aufzugeben, da für den Monat September bereits im Januar bestellt wurde und für Oktober erst im März bestellt werden braucht. Wenn alle Kunden entsprechend handeln, geht dem Betrieb im Februar theoretisch kein einziger Auftrag ein, die Lieferfrist geht damit um einen weiteren Monat auf 6 Monate zurück. Diese Entwicklung geht, wenn keine anderen Faktoren auf die Auftragslage einwirken, so weiter bis zum Monat August, in dem der Auftrags-
eingang nur noch den Mengen entspricht, die die Kunden tatsächlich im September benötigen.

Jeder Auftragsrückgang bzw. jede Auftragszunahme besitzt eine Eigendynamik, die bewirkt, daß in kürzester Zeit Auftragsbestände schmelzen bzw. anwachsen. Daneben wird dieser Effekt durch Spekulationen von Kunden verstärkt, um bei der voraussichtlichen Verknappung einer Ware, die mit einer Preiserhöhung verbunden ist, gut eingedeckt zu sein. Sieht man bei der Zunahme des Auftragsbestandes von dem Effekt der Eigendynamik und von Spekulationen ab, ist bei einer Lieferfristverkürzung mit einer Umsatzsteigerung zu rechnen. In diesem Fall ist eine Produktionsausweitung gerechtfertigt. Überschreiten die Lieferfristen einen gewissen Zeitraum, der von Branche zu Branche unterschiedlich ist, wandern Aufträge an die Konkurrenz ab.

Geht man davon aus, daß die Konkurrenz ebenfalls längere Liefertermine eingeräumt hat, fließen bei einem kürzeren Liefertermin, gleichen Preisen, Qualitäten und Verkaufsbedingungen dem Unternehmen mit dem kürzesten Liefertermin auf die Dauer die Aufträge zu. Hat dieses Unternehmen aufgrund günstiger Verkaufsbedingungen, Preise und Produktqualitäten längere Lieferzeiten als die Konkurrenz, muß bei einer Kürzung dieser Lieferzeiten mit einem noch stärkeren Auftragseingang gerechnet werden.

Das mit einer Betriebsvergrößerung verbundene Risiko kann eingeschränkt werden, wenn die Erweiterungsinvestitionen Schritt für Schritt durchgeführt werden. Die Vergrößerung soll zwar im Rahmen eines langfristigen Investitionsplanes geschehen. bei einer stufenweisen Verwirklichung dieses Planes kann jedoch nach jeder weiteren Etappe die Reaktion und weitere Entwicklung des Marktes beobachtet und entsprechend gehandelt werden.

Eine Ersatzinvestition kann sowohl durch die begrenzte Lebensdauer der alten Anlage als auch durch die Kostenvorteile einer modernen Anlage notwendig werden. Wird eine alte Anlage aus Kostengesichtspunkten ersetzt, bleibt sie von der Technik her gesehen immer noch einsatzfähig. Bei Übernachfrage lohnt es sich, diese Maschinen und Anlagen wieder einzusetzen, wenn der Marktpreis höher ist als die Grenzkosten dieses Aggregats. Die alte Anlage kann auch als Reserve dienen, wenn die neue Maschine überraschend ausfällt. Würde man die gebrauchte Anlage, die sich nicht mehr auf dem neuesten Stand befindet und abgenutzt ist, verkaufen, wäre der Erlös sehr gering.

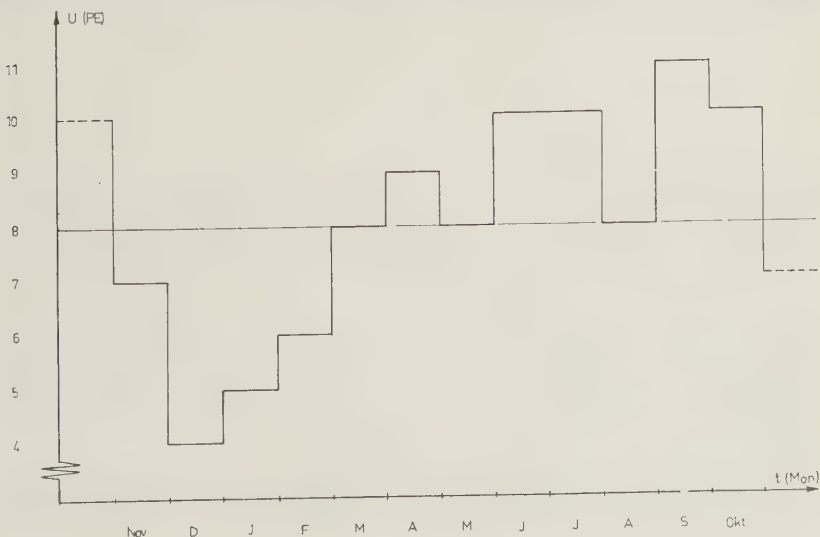
Besondere Probleme der Betriebsgröße, der Beschäftigung und der Lieferfristen stellen sich in Betrieben, in denen der Auftragseingang starken saisonalen Schwankungen unterliegt. Der Saisonbetrieb hat zwei Möglichkeiten, seine Produktion mit dem saisonal unterschiedlichen Verkauf abzustimmen.

Bei einer dauernden Anpassung, einer Synchronisierung von Produktion und Vertrieb, entstehen keine Lagerkosten, das Produkt wird sofort abgesetzt. In der Hochsaison müssen dann jedoch zusätzliche Arbeitskräfte, Werkstoffe und Fertigungsanlagen zur Verfügung stehen, sollen alle Aufträge kurzfristig ausgeliefert werden. Den dadurch eingesparten Lagerkosten stehen in der Nebensaison die Kosten für leerstehende Kapazitäten und in der Hauptsaison die Kosten der Überbeanspruchung gegenüber. Trotz geschickter Planung ist es fraglich, ob in der Hauptsaison tatsächlich kurzfristig geliefert werden kann. Das ist deshalb wichtig, weil gerade im Saisongeschäft der Liefertermin für den Kunden eine entscheidende Rolle spielt. Soll wegen einer gleichmäßigen, kostengünstigen Kapazitätsauslastung und eines kurzfristigen Liefertermins daher in der Zwischensaison bereits auf Lager gefertigt werden, stellt sich die Frage nach der Produktionsmenge, bei deren gleichbleibender Fertigung während des ganzen Jahres kurzfristig geliefert werden kann, ohne daß jedoch das Lager unnötig vergrößert wird. Außerdem ist zu ermitteln, wie hoch die Zins- und Lagerkosten sind, die einer gleichbleibenden Produktion und einer dauernden Lieferbereitschaft gegenüberstehen.

Das folgende Beispiel stammt aus einem Betrieb, der Wandfliesen herstellt. Vereinfachend wird angenommen, daß nur ein Produkt erzeugt wird.

Die in Abb. 6 angenommene Saisonstruktur wurde nach dem sich immer wiederholenden Jahresrhythmus der Vergangenheit remittelt, wobei die Saisonkurve von außergewöhnlichen Ereignissen, wie z. B. von Streiks oder strengen, lang anhaltenden Frostperioden bereinigt wurde. Ebenso wurden Konjunkturschwankungen und der langfristige Wachstumstrend eliminiert, was eine weitere Vereinfachung bedeutet. Das gleiche Beispiel kann jedoch unter Einbeziehung dieser beiden Faktoren durchgerechnet werden.

Abb. 6 Produktionsbestimmung bei dauernder Lieferbereitschaft im Saisonbetrieb



Es soll davon ausgegangen werden, daß

U = Umsatz
t = Zeit
PE = Produkteinheit
RE = Recheneinheit

bedeutet. Auf der x-Achse des Koordinatensystems sind die laufenden Monate abgetragen, auf der y-Achse der Monatsumsatz.

So ist der Monatsumsatz z. B. im November 7 PE, im Dezember 4 PE, im Januar 5 PE. Eine immer gleich hohe Monatsproduktion muß dem langfristigen Durchschnittsmonatsumsatz entsprechen. Dieser ist gleich dem zwölften Teil des Jahresumsatzes, im vorliegenden Beispiel 8 PE, so daß sich das Saisontief von November bis Februar einschließlich, das Saisonhoch von März bis Oktober einschließlich erstreckt. Die Produkte, die im Saisontief hergestellt und nicht verkauft werden, decken die Umsatzspitzen im Saisonhoch ab; der Lagerbestand ist – abgesehen von Lagerreserven – am 1. November gleich 0.

Die Ø-Lagermenge ermittelt sich, indem die Summe der Lagermengen der einzelnen Monate im Jahr durch 12 dividiert wird. Die Lagermenge per Ende jeden Monats und das Jahrestotal sind aus nachfolgender Tabelle ersichtlich.

N	=	1 PE	
D	=	5 PE	(1 + 4)
J	=	8 PE	(5 + 3)
F	=	10 PE	(8 + 2)
M	=	10 PE	(10 + 0)
A	=	9 PE	(10 - 1)
M	=	9 PE	(9 - 0)
J	=	7 PE	(9 - 2)
J	=	5 PE	(7 - 2)
A	=	5 PE	(5 - 0)
S	=	2 PE	(5 - 3)
O	=	0 PE	(2 - 2)
total	=	71 PE	

Die Durchschnittslagermenge beträgt dann $\frac{71}{12}$ PE = 5,917 PE. Ist der Wert einer Produkteinheit = 10 Recheneinheiten und belaufen sich Zins- und Lagerkosten auf 10 %, betragen diese Kosten jährlich 5,917 RE. Das ist der Preis für eine über das Jahr gleichbleibende Produktion und dauernde Lieferbereitschaft.

Die Ermittlung der Produktionskosten, die bei einer Synchronisierung der Produktionskurve mit der Absatzkurve anfallen, führt im Rahmen dieser Untersuchung zu weit. Bei einem exakten Kostenvergleich synchronisierte – emanzipierte Produktions- und Absatzkurve ist vor allem auch dem Umstand Rechnung zu tragen, daß der Saisonbetrieb im Saisonhoch immer lieferfähig zu sein hat.

In der Praxis wird für die beiden Extremfälle synchronisierte und emanzipierte Produktions- und Absatzkurve kaum ein Beispiel zu finden sein; die meisten Betriebe bewegen sich zwischen beiden Extremen.

Im allgemeinen werden in Mittelbetrieben mit Saisonstruktur keine exakten Untersuchungen auf diesem Gebiet durchgeführt, und daher ist normalerweise die Produktion zu stark umsatzorientiert, d. h. sie ist großen Schwankungen unterworfen. Das liegt an der Furcht vor Abweichungen der Ist- von der Sollumsatzkurve. Diese Furcht ist im allgemeinen unberechtigt. Erkennt man, daß die Istumsatzkurve langfristig von der prognostizierten abweicht, können meist frühzeitig Korrekturen vorgenommen werden, die bei einer gewissen Flexibilität jeder Produktion zu keinen wesentlichen Kostenveränderungen führen. Man wird jedoch feststellen müssen, daß sich die meisten Abweichungen der Ist- von der Sollumsatzkurve langfristig ausgleichen.

2.24 Optimaler Liefertermin und Absatzmethode

Unter dem Begriff Absatzmethode werden das Vertriebssystem, die Absatzform und die Absatzwege zusammengefaßt, über die das Erzeugnis vom Hersteller zum Abnehmer gelangt²¹⁾.

Die verschiedenen Vertriebssysteme, Absatzformen und Absatzwege üben einen unterschiedlichen Einfluß auf die Lieferzeit aus, nach welcher der Kunde die Ware erhält. Soll eine bestehende Absatzorganisation, vor allem eine solche, die von der Produktion losgelöst und unabhängig ist, umgestellt werden, so kann das nur innerhalb eines längeren Zeitraumes nach und nach geschehen. Eine Terminbeeinflussung durch Veränderung der Absatzmethode zählt daher zu den nur langfristig möglichen Maßnahmen der Lieferfristverkürzung.

Der Einfluß der Absatzmethode auf die Lieferfrist ist je nach Betriebstyp von unterschiedlicher Bedeutung. Bei Betrieben, die komplexe Erzeugnisse nach Kundenauftrag produzieren, spielen die Vertriebszeiten – die Zeit der Anfrage, der Offertenabgabe und der Entgegennahme des Auftrages – sowie die Transportzeit der Ware nur eine untergeordnete Rolle neben den Zeiten, die im Betrieb zur Herstellung und zum Versand anfallen. Aber selbst hier kann der frühe Eingang eines Angebotes beim Kunden für die Auftragserteilung maßgeblich sein.

Wichtig ist der Einfluß der Absatzmethode auf die Lieferfrist vor allem beim Unternehmen, das auf Lager produziert, also vornehmlich der Konsumgüterindustrie. Der Absatzorganisation sowie allen zwischen Produzent und Verbraucher zwischengeschalteten Handelsinstitutionen sollte eine sogen. Zeitausgleichsfunktion²²⁾ zukommen, was bedeutet, daß diese Stellen die Zeit zwischen dem Zeitpunkt der Herstellung und dem der Inbetriebnahme oder des Verbrauches so kurz wie möglich gestalten oder diese Zeit durch Sofortbelieferung völlig überbrücken. Diese Zeitausgleichsfunktion verschiebt sich heute immer stärker in Richtung Fabrikant. Nicht nur, daß der Produktionsbetrieb durch sein Fertiglager die Lagerhaltung beim Händler ersetzt, der Hersteller muß auch mehr und mehr dafür Sorge tragen, daß die Ware, wenn sie vom Händler verkauft werden soll, so schnell wie möglich bei diesem eintrifft oder gar an den Verbraucher sofort verschickt wird. Um die ihm übertragene Zeitausgleichsfunktion voll zu erfüllen, ist vom Hersteller von Konsumgütern die Absatzmethode zu wählen, die am besten geeignet ist, den Verbraucher am schnellsten in den Besitz des Erzeugnisses zu versetzen.

Der Hersteller kann ein werkseigenes bzw. werksgebundenes Vertriebssystem, d. h. Verkaufsniederlassungen oder Filialen, aufbauen oder seine Erzeugnisse über ein Vertriebssystem absetzen, das wirtschaftlich und rechtlich völlig von der Produktion losgelöst ist. Als Absatzform kommt ein Vertrieb über eigene Verkaufsorgane, z. B. angestellte Reisende, oder betriebsfremde Verkaufsorgane, z. B. selbständige Handelsvertreter, infrage. Der Absatzweg kann ein direkter, d. h. vom Hersteller zum Verbraucher oder Weiterverarbeiter, oder ein indirekter, d. h. über Wiederverkäufer sein.

Bei dem reichhaltigen Angebot gleicher oder ähnlicher Konsumgüter ist dem Konsumenten meist weniger daran gelegen, ein Erzeugnis eines bestimmten Herstellers zu kaufen, sein Interesse geht vielmehr dahin, für einen bestimmten Zweck ein Konsumgut sofort zu erhalten. Während der Händler vor allem umsatzorientiert ist, wobei es keine Rolle spielt, durch welche Erzeugnisse der Umsatz zustande kommt, ist der Konsument vor allem terminorientiert. Ausschlaggebend, ob der Liefertermin über den Kauf eines Erzeugnisses entscheidet, ist letztlich also nicht der Händler, sondern der Verbraucher. Um einen direkten Einfluß auf den Kunden und seine Terminwünsche ausüben zu können, ist daher das werkseigene oder -gebundene Vertriebssystem das günstigste. Das sind Verkaufsniederlassungen und Filialen des Herstellers, deren Sortiment und Bestellungen vom Hersteller unmittelbar beeinflußt werden können.

Auch bei der Frage der Absatzform, dem Einsatz eigener oder fremder Verkaufsorgane, ist unter Berücksichtigung des optimalen Liefertermins die Absatzform zu bevorzugen, bei der die Unternehmensinteressen am stärksten gewahrt bleiben. Das ist beim Einsatz von eigenen Verkaufsorganen der Fall.

Eine schnelle Kundenbelieferung beginnt — lange bevor es zum Versand kommt — nach dem Eingang einer Anfrage damit, daß der Kunde unverzüglich informiert und beraten wird. Dabei ist der Einsatz eigener Verkaufsorgane, die Möglichkeit einer unmittelbaren Einflußnahme und die direkte Steuerung dieser Verkaufsorgane durch die Unternehmensleitung Voraussetzung zu einer nicht nur zuverlässigeren, sondern auch schnelleren Kundenbetreuung.

Der Effekt, den eine direkte Steuerung der Verkaufsorgane oder Kundenbetreuung durch Mitglieder der Unternehmensleitung mit sich bringt, ist bei Unternehmen mit überschaubarem Kundenkreis besonders groß, so daß der Mittelbetrieb hier dem Großbetrieb meist überlegen ist.

Die schnellste Auftragsbearbeitung zwischen dem Hersteller und Abnehmer geschieht auf dem kürzesten Weg. Auch hier dürfte der Mittelbetrieb in der Regel im Vorteil sein, weil seine Absatzorganisation meist nicht in dem Maße, wie es beim Großbetrieb der Fall ist, untergliedert ist.

Dagegen verfügt der Mittelbetrieb wegen des geringen Sortiments und Umsatzes meist über ein weniger dichtes Absatznetz als der Großbetrieb. Ein Kundenbesuch durch Betriebsangehörige ist mit längeren Anreisen verbunden als der Besuch durch betriebsfremde, ortsansässige Vertreter. Ein weitgespanntes, dichtes Vertreternetz ist für den Mittelbetrieb nur möglich, wenn die Vertreter

auch andere Erzeugnisse mitvertreiben. Wenn der selbständige Vertreter seine Kunden auch schneller besuchen und beraten kann, gilt sein Interesse nicht nur einem, sondern mehreren Betrieben, die er vertritt, und hier vor allem immer denjenigen, für den er einen großen Abschluß tätigen kann.

Weiterhin ist der Liefertermin davon abhängig, wie schnell eine Information von der Außenstelle zum Betrieb übermittelt wird. Es kann festgestellt werden, daß die Information nicht nur um so teurer, sondern auch um so langsamer weitergeleitet wird, je mehr Betriebsstellen sie durchläuft. Je mehr Entscheidungsbefugnis die Außenstelle besitzt, und je genauer eine Außenstelle vom Betrieb unterrichtet wird, um so weniger Anfragen und Antworten müssen übermittelt werden. Eine Weisungsbefugnis kann jedes Vertriebssystem besitzen: das werkseigene sowie das werksgebundene sowie das rechtlich und wirtschaftlich ausgegliederte System. Ist es nicht nötig — wie etwa bei gut eingespielten Geschäftsbeziehungen —, daß jeder Auftrag über die regionale Außenstelle oder über einen Zwischenhändler vom Kunden zum Produzenten gelangt, kann auf dem direkten Weg Zeit gespart werden. Eine gleichzeitige Unterrichtung der Außenstelle ist jedoch notwendig. Was die technischen Mittel der Informationsübertragung betrifft, so steigen mit der Schnelligkeit der Übertragung auch ihre Kosten.

Eine schnelle Übermittlung der Ware ist Sache der Vertriebs- und Versandabteilung im Produktionsbetrieb, des Fabrikauslieferungslagers oder des Zwischenhändlers. Da im Produktionsbetrieb Lieferfristen durch kurzfristige Dispositionen verändert werden können, sollen diese Probleme im Kapitel über die kurzfristige Ablaufplanung behandelt werden.

Die Einrichtung von Verkaufslagern, Fabrikfilialen und Lagern beim Händler läßt sich nur langfristig durchführen. Sie wird mit zunehmendem Angebotsdruck nicht nur immer stärker gefordert, sondern auch immer mehr vom Konsumenten auf den Zwischenhändler und von diesem auf den Hersteller oder dessen Verkaufsfiliale abgewälzt. Im Konkurrenzkampf zwischen zwei Produzenten siegt oft derjenige, der trotz einer Verschiebung der Lagerfunktion vom Händler zum Hersteller die Zeitdifferenz überwindet. Viele Hersteller sind daher dazu übergegangen, die Lagerhaltung beim Händler oder sogar beim Verbraucher wieder einzuführen. Dies ist meist nur möglich, indem der Produzent dem Händler oder Verbraucher die Ware kommissionsweise überläßt und zu bestimmten Zeitpunkten über die verkaufte oder verbrauchte Ware abrechnet.

Diese Art der Terminkonkurrenz kann mit der ruinösen Preiskonkurrenz verglichen werden. Jedes weitere Terminzugeständnis ist hier mit zusätzlichen Kosten für den Produzenten verbunden, kann nicht mehr ohne weiteres zurückgenommen werden und sollte daher sorgfältig überlegt werden.

Die Anzahl der Kunden in einem bestimmten Absatzgebiet ist, bedingt durch den größeren Marktanteil, beim Großbetrieb meist größer als beim Mittelbetrieb. Aus diesem Grund und nicht zuletzt auch wegen des größeren Sortiments ist beim Großbetrieb die Lagerumschlaggeschwindigkeit größer, so daß ein Fabrikauslieferungslager hier zweckmäßiger ist als beim Mittelbetrieb. Will der Mittelbetrieb die Einrichtung einer Fabrikfiliale umgehen, sollte er vor

allem in der Region tätig sein, wo er seinen Standort hat. Sollte sich die Einrichtung einer Fabrikfiliale trotzdem als sinnvoll erweisen, muß darauf geachtet werden, daß der Händler nicht unnötig von seiner Lagerfunktion befreit wird. Das kann z. B. dadurch erreicht werden, daß ab Fabriklager nur begrenzte Mengen geliefert werden und bei Direktbezug des Verbrauchers von der Fabrik ein Sonderrabatt gewährt wird. Dadurch wird das Fabriklager entlastet, dem Kunden kann jedoch in eiligen Fällen ausgeholfen werden.

2.25 Optimaler Liefertermin und betrieblicher Standort

In allen älteren Standortbestimmungslehren sieht man die Herstellungskosten, die an einem bestimmten Standort entstehen, als wesentlichsten Faktor für die Wahl eines Standortes an²³⁾. Diese standortbestimmenden Herstellkosten sind z. B. bedingt durch den Einsatz von Anlagegütern, Betriebsraum, Arbeitskräften, Rohstoffen und Materialien, auch durch standortabhängige Kreditkosten oder Leistungen öffentlicher Stellen.

In den letzten Jahren werden in Standortbestimmungslehren vor allem Absatzgesichtspunkte in den Vordergrund gerückt. Sieht man als Hauptziel eines Betriebes eine gewinnoptimale Erlössituation an, so wird diese neben den minimalen Stückkosten von der gewinnoptimalen Absatzmenge und dem gewinnoptimalen Preis bestimmt²⁴⁾, die wiederum erheblich beeinflußt werden durch den optimalen Liefertermin.

Die auf einem bestimmten Absatzmarkt zu realisierenden Absatzmengen und Preise stehen in enger Verbindung mit der Entfernung dieses Marktes vom betrieblichen Standort. Aus dieser Entfernung resultieren die für die Wahl eines betrieblichen Standortes wichtigen Absatzkosten und Absatzzeiten.

Frachtkosten steigen mit der Entfernung des Kunden vom Lieferanten proportional, häufig auch degressiv. Je nach Warenart spielt das Verhältnis von Sperrigkeit, Zerbrechlichkeit und Gewicht gegenüber dem Wert des Erzeugnisses eine Rolle.

Allgemein kann eine gewisse Abhängigkeit zwischen der absetzbaren Menge eines Erzeugnisses und der Entfernung zwischen Hersteller und Kunden festgestellt werden. Die Distanz zwischen Hersteller und Kunde ist hierbei jedoch nicht in Kilometern, sondern in Tagen oder Stunden zu messen. Wichtiger als die Entfernung ist also die Zeit, die notwendig ist, um die Entfernung zu überbrücken.

Die Lieferzeit steht auch in einer Relation zu den Frachtkosten. Eine kürzere Lieferzeit wird oft durch einen schnelleren Transport ermöglicht, der mit höheren Kosten verbunden ist.

Während die Transportkosten über den Absatzpreis die Absatzmenge beeinflussen und je nach Absatzpolitik zu einer Preiserhöhung führen oder bei Nichtveränderung des Preises den Gewinn schmälern, wirkt sich die Absatzzeit direkt

als kaufentscheidender Faktor auf die Absatzmenge aus. Wie wichtig daher die Absatzzeit, also die Lieferzeit, für die Wahl des betrieblichen Standortes ist, zeigt nachfolgendes Beispiel.

So zeigt Abb. 7 eine vereinfachte Karte, in der einzelne Vertretungsbezirke und der Standort des Betriebes (B) eingezeichnet sind. Die Entfernung des Bezirks vom Betrieb ist erkennbar, und der Marktanteil/Bezirk ist angegeben. Es ist aus dieser Zeichnung klar zu ersehen, wie der Marktanteil mit zunehmender Entfernung vom Betrieb sinkt:

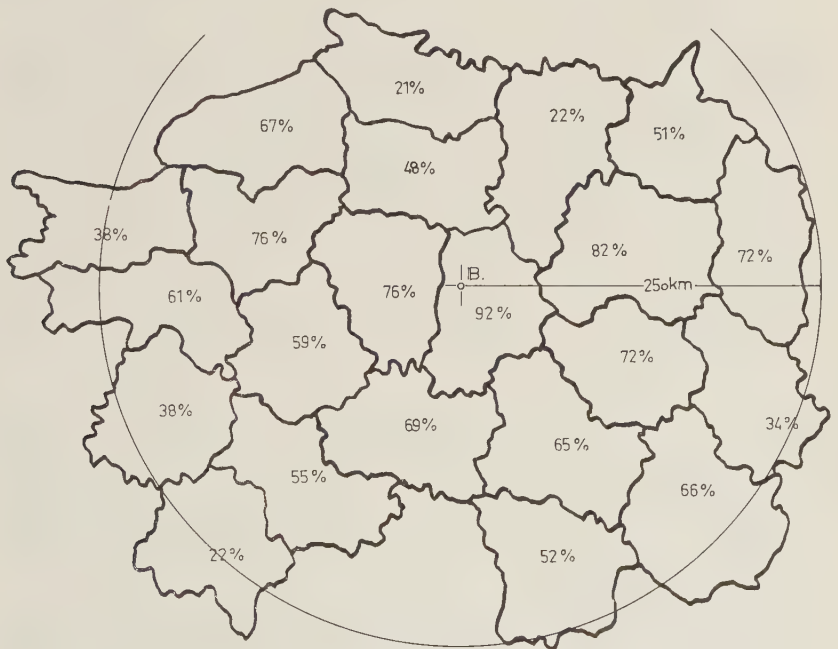


Abb. 7

Eine zu hohe Belastung des Erzeugnisses mit Absatzkosten und eine zu lange Lieferfrist, hervorgerufen durch die Entfernung zwischen Hersteller und Absatzmarkt, kann zu einer Standortspaltung, d. h. zu einem Zweigwerk in unmittelbarer Nähe der Abnehmerschaft, führen. Bei einer solchen Auflösung der Standorteinheit sind nicht nur die standortbedingten Kostenvorteile der Herstellung gegenüber den standortbedingten, zusätzlichen Absatzkosten und -zeiten abzuwägen. Berücksichtigt werden müssen hier auch vor allem die Kostendegressionen, die sich in einem größeren Betrieb und bei größeren Auflagen günstig bemerkbar machen und die bei einer Standortspaltung zurückgehen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die standortbestimmenden Faktoren die standortabhängigen Kosten bei der Herstellung sowie die standortbedingten Absatzmengen und Preise sind. Den Absatzmengen und -preisen stehen die standortabhängigen Absatzkosten und -zeiten, also Transportkosten und Lieferfristen, gegenüber. Da die Lieferfrist nicht nur die Absatzmenge direkt beeinflußt, sondern über die Absatzkosten auch einen Druck auf die Stückgewinne ausübt, ist sie als besonders wichtiger standortbestimmender Faktor zu werten.

2.3 Verkürzung der Lieferfrist in der Vollzugsplanung – unter besonderer Berücksichtigung der gegenseitigen Anpassung von Produktion und Vertrieb

Von allen Möglichkeiten der Lieferfristverkürzung, die sich einem Betrieb auf lange Sicht bieten, werden in der Termingrundplanung diejenigen gewählt, die im Zusammenhang mit sonstigen betrieblichen Grundsatzentscheidungen langfristig den größten Erfolg versprechen. Diese Grundsatzentscheidungen betreffen die Festlegung des Produktionsprogrammes und der Produktionsverfahren, die Betriebsgröße, die Absatzmethoden und den Standort des Betriebes. Sie legen die Geschicke eines Unternehmens auf lange Zeit fest, sind mit Investitionen verbunden und sollen auch für lange Zeit Gültigkeit besitzen (vgl. Kap. 2.2).

Die Vollzugsplanung ist kurzfristiger orientiert als die Grundplanung. So bewegt sich die terminierte Vollzugsplanung in dem Rahmen, der ihr von der Termingrundplanung vorgeschrieben wird. Wie alle Entscheidungen auf dem Gebiet der Vollzugsplanung sind auch Terminentscheidungen ohne Einfluß auf bereits getroffene, langfristig wirkende Daten der Grundplanung. Produktionsprogramm und -verfahren, Betriebsgröße, Absatzmethode und Betriebsstandort sollen daher in dieser Betrachtung für die Vollzugsplanung als konstant angesehen werden. Das ist bei Objekten, die keine sehr lange Herstellzeit beanspruchen, im allgemeinen möglich. Variiert werden können in der Vollzugsplanung alle kurzfristig zu treffenden Dispositionen, durch die im Arbeitsablauf und bei der Bereitstellung der betrieblichen Faktoren die vorhandenen Produktions- und Vertriebsmöglichkeiten so eingesetzt werden, daß das beste Betriebsergebnis, oder – auf die Terminplanung bezogen – der optimale Liefertermin erreicht wird.

Vollzugsplanung wird in Bereitstellungs- und Ablaufplanung unterteilt. Im Hinblick auf die Terminplanung im Produktionsbereich bedeutet terminierte Bereitstellungsplanung die Planung des Zeitpunktes der Bereitstellung einer bestimmten Menge von Arbeitskräften, Hilfs- und Betriebsmitteln und Werkstoffen für die Produktion. Terminierte Ablaufplanung ist die Planung der Koordination dieser Faktoren zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort.

Auch im Vertriebsbereich läßt sich diese Gliederung der Vollzugsplanung in Bereitstellungs- und Ablaufplanung durchführen. Die Ablaufplanung im Vertrieb umfaßt die Auftragsabwicklung. Als vertriebliche Bereitstellung kann man, parallel zur Produktion, die Bereitstellung der Produkte für den Vertrieb, also die Lagerhaltung der Fertigfabrikate, ansehen.

Unterteilt man innerhalb von Produktion und Vertrieb die terminierte Vollzugsplanung in terminierte Ablauf- und Bereitstellungsplanung so bildet die vertriebliche Bereitstellungsplanung in Betrieben, wo ein Lager unterhalten wird, das Bindeglied oder einen Puffer zwischen produktionseller Ablaufplanung und vertrieblicher Ablaufplanung, ein Bindeglied deshalb, weil sie kurzfristig zwei Terminplanungen aneinanderknüpft, einen Puffer, weil das Lager die ungleichen Eigenbewegungen der beiden Abteilungen auffängt und ausgleicht. Betriebe, die nicht auf Lager produzieren, benötigen weder ein Bindeglied noch einen Puffer, da hier die beiden Abteilungen viel stärker durch eine koordinierende

Terminplanung miteinander verbunden sind. Unter dem Gesichtspunkt einer koordinierenden Terminplanung wirken sich eine Vielzahl von Faktoren auf die terminierte Vollzugsplanung aus, die sich unter drei Punkten zusammenfassen lassen: nach der unterschiedlichen Art der Produkte und Aufträge, nach der Art der Auftragsabwicklung und nach der Auflagengröße.

2.31 Ein- und mehrteilige Produkte und Aufträge sowie ihr Einfluß auf die Terminplanung

Nach der Art der Produkte und Aufträge können einteilige und mehrteilige Produkte und Aufträge unterschieden werden. Diese Unterteilung ist für eine Terminplanung, die koordinierende Aufgaben zwischen Produktion und Vertrieb zu erfüllen hat, von besonderem Interesse.

Unter einteiligen Produkten werden solche verstanden, die zwar in mehreren Arbeitsprozessen hergestellt werden können, wobei jedoch alle Arbeiten an dem gleichen, nicht teilbaren Produkt ausgeführt werden. Einteilige Produkte, die der Untersuchung zugrundeliegen, sind z. B. Autokolben, Bodenfliesen, Kristallgläser, Kurbelwellen, Schleifscheiben.

Mehrteilige Produkte sind solche, die aus Teilen zusammengesetzt sind, die unabhängig voneinander bearbeitet werden und erst in der Endphase der Produktion zusammengefügt werden. Mehrteile Produkte sind z. B. Herde, Taschenlampen, Gleichrichter, Maschinen.

Während im Produktionssektor die Art des Produktes – ob einteilig oder mehrteilig – der Terminplanung Schwierigkeiten bereitet, ist es im Vertriebsbereich die Art des Auftrages, der ebenfalls einteilig oder mehrteilig sein kann. Unter einem einteiligen Auftrag soll ein solcher verstanden werden, der nur eine Produktart umfaßt, wie z. B. ein Auftrag über 1000 Taschenlampen einer Sorte. Der mehrteilige Auftrag umfaßt mehrere Positionen und ist z. B. bei Bestellungen in der Kristallindustrie üblich, wo meist verschiedene Typen eines Services bestellt werden, die in der Rechnung als mehrere Positionen erscheinen. Diese Typen durchlaufen häufig schon ab der ersten Produktionsstufe getrennte Fertigungsbahnen. Ungleichartige Aufträge fallen z. B. auch in der Fliesenindustrie an, wo der Kunde Fliesen in verschiedenen Größen und Farben bestellt, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten die Produktion verlassen, jedoch wegen ihrer Frachtintensität und den degressiven Frachtkosten immer in größeren Mengen versandt werden.

Abb. 8 a zeigt die Terminplanung des Arbeitsablaufes bei einem einteiligen Produkt, Abb. 8 b bei einem mehrteiligen. Die Art der Darstellung ist so gewählt, wie eine Terminplanung in der Mittelindustrie in vielen Betrieben heute üblich ist: in einer Graphik sind in der Senkrechten die einzelnen Arbeitsstufen abgetragen, in der Waagerechten die Zeit.

KALENDERWOCHEN →

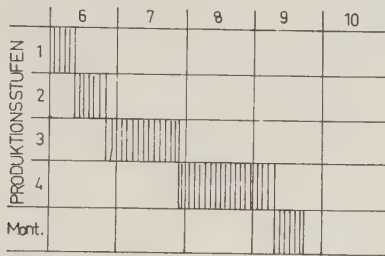


Abb. 8a

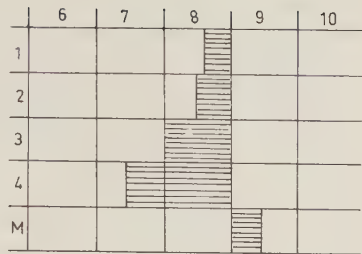


Abb. 8b

Terminplanung des Arbeitsablaufes bei einteiligen (a) und mehrteiligen (b) Produkten.

Es soll davon ausgegangen werden, daß bis zum Beginn der Betrachtung, also bis zur 6. Kalenderwoche, alle Kapazitäten besetzt sind, daß sie ab diesem Termin jedoch frei zur Verfügung stehen.

Beim einteiligen Produkt errechnet sich das Ende der Produktionszeit aus der Summe der Produktionszeiten pro Produktionsstufe, gerechnet ab Datum des Produktionsbeginns. Beim mehrteiligen Produkt errechnet sich die Gesamtproduktionszeit aus der Produktionszeit der Stufe, welche die längste Bearbeitungszeit verursacht (4) zuzüglich der Montagezeit.

Betrachtet man die anfallenden Zeiten im Produktionsbereich, d. h. sowohl Produktions- als auch Liegezeiten, als Kern der Terminplanung, so müssen trotzdem auch diejenigen Auftragsbearbeitungszeiten in eine Terminberechnung einbezogen werden, die außerhalb der Produktion anfallen. Das sind vor allem administrative Zeiten sowie Verkaufs- und Vertriebszeiten (vgl. Kap. 2.32).

Im Folgenden soll versucht werden, die minimale Durchlaufzeit eines Auftrages durch den Gesamtbetrieb, d. h. von der Angebotsannahme bis zur Inbetriebnahme durch den Kunden, festzustellen. Es wird davon ausgegangen, daß alle zur Auftragsbearbeitung benötigten Kapazitäten zur Verfügung stehen. Das ist in der Praxis dann der Fall, wenn die Kapazitäten nicht ganz ausgenutzt oder aber, was selten vorkommt, bei einer völligen Ausnutzung geschickt verplant sind. Von freien Kapazitäten kann auch bei Einschiebeaufträgen ausgegangen werden, da in diesem Sonderfall Kapazitäten frei gemacht werden.

Unter diesen Voraussetzungen ist im Produktionsbereich die minimale Durchlaufzeit eines einteiligen Produktes, an dem alle Arbeitsprozesse nacheinander vollzogen werden, gleich der Summe der Teilzeiten pro Arbeitsstufe einschließlich der fertigungsbedingten Wartezeiten. Ebenso läßt sich die minimale Durchlaufzeit eines Auftrages durch den Vertrieb berechnen. Die kürzeste Durchlaufzeit eines Auftrages durch den Gesamtbetrieb ist jedoch kleiner als die Summe der minimalen Produktions- und Vertriebszeiten. Diese Zeitersparnis wächst in dem Maße, in dem es hier wie beim mehrteiligen Produkt auch beim einteiligen Produkt oder Auftrag gelingt, verschiedene Arbeiten nebeneinander zu verrichten. Diese Möglichkeit der parallelen Bearbeitung ergibt sich auch für den einteiligen Auftrag durch die gleichzeitige Bearbeitung in den beiden Abteilungen Produktion und Vertrieb.

Die Auftragsbearbeitung besteht im Vertrieb z. B. in der Ausfertigung von Versandpapieren, Zollpapieren oder Bescheinigungen, deren Erstellung längere Zeit in Anspruch nimmt oder von außerbetrieblichen Stellen durchzuführen ist. Oder es sind Transportmittel und bestimmte Verpackungshilfsmittel rechtzeitig zu bestellen. Der rechtzeitige Beginn dieser Arbeiten, die bereits im Vertriebsbereich anlaufen sollen, während das Produkt den Produktionsbereich noch nicht verlassen hat, führt bei einer geschickten Kombination der Arbeiten in den beiden Sektoren zu einer oft recht erheblichen Zeitersparnis.

Ebenso ist es möglich, im Produktionsbereich bereits mit Arbeiten zu beginnen, obwohl die vorbereitenden Arbeiten im Vertriebsbereich noch nicht abgeschlossen sind. Es kann sein, daß, obwohl noch nicht alle den Auftrag betreffenden Einzelheiten feststehen, schon einige Vorarbeiten im Produktionsbereich ausgeführt werden können. Für Aufträge, die wiederholt ausgeführt werden, können auch ohne großes Risiko schon nach der Ausarbeitung des Angebots, jedoch bevor der endgültige Auftrag eingegangen ist, Rohstoffe, Betriebs- oder Hilfsmittel bestellt werden, die dann rechtzeitig zur Verfügung stehen. Wenn der Vorlieferant lange Lieferzeiten hat, kann bei Nichteingang des Auftrages die Bestellung an ihn u. U. zurückgenommen werden. Oft kann ein Produkt auch schon im voraus bis zu einem gewissen Fertigungsgrad hergestellt werden. Bei Nichteingang des Auftrages kann dieses Produkt in der Endphase der Produktion ohne zusätzliche Kosten zu einem anders verwertbaren, doch noch absetzbaren Endprodukt verändert werden.

Alle diese Maßnahmen sind nur bei einer geschickten Kombination der Auftragsbearbeitung im Produktionssektor mit der im Vertriebssektor durchzuführen.

Dabei kann in vielen Branchen nicht willkürlich früh mit der Versandvorbereitung begonnen werden, da das exakte Produktionsergebnis erst gegen Ende der Produktion feststeht. Das geplante Produktionsergebnis kann durch unvorhersehbaren Ausschuß sowie durch Veränderungen der geplanten Dimensionen und des Aussehens Abweichungen erfahren. Außerdem kann das Produktionsende durch den Ausfall von Maschinen, Arbeitskräften oder Werkstoffen verzögert werden. Zu früh bestellte Transportmittel oder Montagekolonnen können in einem solchen Fall Wartekosten verursachen.

Bei mehrteiligen Produkten und Aufträgen tritt das Problem der Koordination der beiden Betriebsabteilungen noch stärker hervor. Hier können die Zeitersparnisse, die sich durch diese Koordination ergeben, wesentlich größer als beim einteiligen Produkt oder Auftrag sein.

Abb. 9 zeigt in systematisierter graphischer Darstellung eine Terminplanung in einem Betrieb, in dem 2 mehrteilige Produkte im Produktionsbereich 1 bzw. 2 gefertigt werden und als ein mehrteiliger Auftrag zum Versand kommen. Produkte und Auftrag lassen sich beliebig variieren.

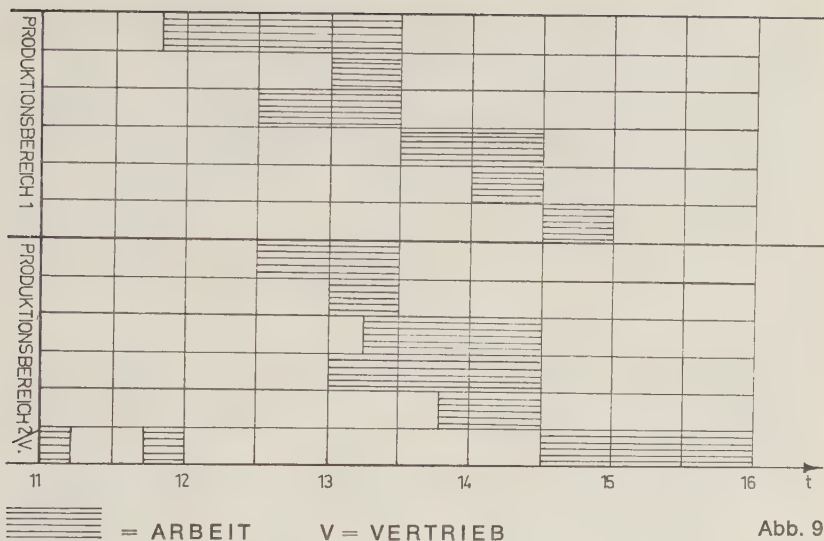


Abb. 9

Terminplanung beim mehrteiligen Auftrag

Das mehrteilige Produkt kann um so schneller gefertigt werden, je mehr Arbeitsgänge parallel ausgeführt werden. Ebenso wie beim einteiligen Produkt kann beim mehrteiligen Zeit gespart werden, wenn mit verschiedenen Arbeitsphasen bereits begonnen wird, ehe die Bestellung fest vorliegt. Hier zeigt sich der Vorteil der Normung. Bereits gefertigte, genormte Einzelstücke lassen sich ohne weiteres in beliebige mehrteilige Erzeugnisse einbauen.

Je größer die Vielzahl der Teile eines Auftrages ist, desto umfangreicher und komplizierter ist die Terminplanung der vertrieblichen Arbeitsabwicklung, die für den Versand notwendig ist. Um so genauer muß der Zeitpunkt gewählt werden, an dem die Arbeit des Vertriebes beginnt. Dieser Zeitpunkt fällt noch in die Produktionsperiode.

Werden mehrere Dispositionen eines mehrteiligen Auftrages, die unterschiedliche Produktionszeiten beanspruchen, nebeneinander produziert, ist es sinnvoll, zunächst das Erzeugnis mit der längsten Produktionszeit terminlich in den Produktionsprozeß einzuplanen. Die übrigen, zum gleichen Auftrag zählenden Erzeugnisse können bereits vom Auslieferungszeitpunkt rückwärts geplant werden. Durch dieses „Rückwärtsplanen“ werden Kapazitäten und Lager frei gehalten, so daß eilige Aufträge ohne Verzögerung der eingeplanten Aufträge vorgezogen werden können.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei einteiligen Produkten und Aufträgen die Terminplanung im Produktionsbereich und im Gesamtbetrieb wesentlich geringere Schwierigkeiten bereitet als bei mehrteiligen Produkten und Aufträgen. Bei einteiligen Produkten und Aufträgen bestehen jedoch auch weniger Möglichkeiten als bei mehrteiligen, durch organisatorische Maßnahmen kurzfristig eine Lieferfristverkürzung herbeizuführen.

Die Herstellung einteiliger Aufträge läßt sich nicht im Produktionsbereich organisatorisch beschleunigen, wohl aber durch eine geschickte Kombination der Produktion mit den übrigen Betriebsabteilungen, besonders dem Vertrieb.

Die größere Lieferzeiteinsparung bei mehrteiligen Aufträgen wird ermöglicht sowohl durch eine geschickte Koordination der Auftragsbearbeitung innerhalb der Produktion als auch zwischen den einzelnen Betriebsabteilungen.

Die wesentlichen Zeiteinsparungen entstehen dabei im allgemeinen durch Parallelschaltung von Bearbeitungsprozessen, die bisher hintereinander ausgeführt wurden. Weitere Lieferzeitverkürzungen sind möglich durch frühzeitigen Bearbeitungsbeginn des Auftragsteils, der die längere Bearbeitungszeit benötigt.

2.32 Kunden- und Lagerauftrag sowie ihr Einfluß auf die Terminplanung

Betriebe können unterschieden werden in solche, die nach Kundenauftrag und solche, die auf Lager produzieren.

In Folgendem soll schematisch dargestellt werden, wie ein Kundenauftrag und wie ein Lagerauftrag einen Betrieb durchlaufen und welche verschiedenen Bearbeitungszeiten dabei anfallen. Diese Zeiten können zusammengefaßt werden in Produktionszeit, administrative Zeit, Verkaufs- und Vertriebszeit. Bei manchen Erzeugnissen fällt auch eine Montagezeit am Bestimmungsort an.

Abb. 10a: Unterteilung der Auftragsbearbeitungszeit beim Kundenauftrag

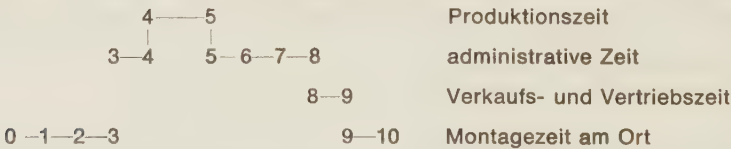
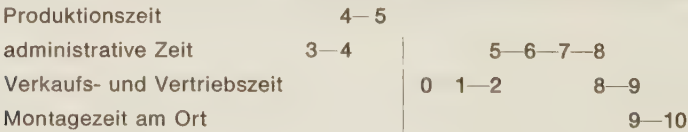


Abb. 10 b: Unterteilung der Auftragsbearbeitungszeit beim Lagerauftrag



- Zeit
- 0 — 1 Eingang der Anfrage
 - 1 — 2 Ausarbeitung des Angebots
 - 2 — 3 Bestellungseingang
 - 3 — 4 Zeit der Disposition für den Produktionsbereich
 - 4 — 5 Produktionszeit
 - 5 — 6 Zeit der Disposition für Verkaufs- und Vertriebszeiten
 - 6 — 7 Zeit für Fakturierung
 - 7 — 8 Expeditionszeit
 - 8 — 9 Transportzeit
 - 9 — 10 Zeit für Montage am Ort

Die beherrschende Bearbeitungszeit beim Kundenauftrag ist die Produktionszeit. Befaßt sich die Terminplanung jedoch nicht nur mit dem Produktionssektor, so sind daneben im administrativen Bereich sowie im Verkauf und Vertrieb viele Einzelheiten zu berücksichtigen, die in ihrer Summe in verschiedenen Branchen erheblich ins Gewicht fallen. So kann sich die Verkaufs- und Vertriebszeit zusammensetzen aus der Zeit, die beim Auftragseingang anfällt, die zur Auftragsbearbeitung eines Angebots und zur Entgegennahme einer Bestellung notwendig ist. Zur Verkaufs- und Versandzeit gehört auch die Expeditiionszeit.

Die administrative Zeit ist die Zeit der Disposition, der Einplanung eines Auftrages in den betrieblichen Ablauf, wobei u. U. die Disposition für den Produktionsbereich – die Umformung eines Kundenauftrages in einen Betriebsauftrag, die terminliche Einplanung des Auftrages in den Produktionsablauf – und die Dispositionszeit für Vertrieb und Versand, also für die nachgelagerten Tätigkeiten, unabhängig gesehen werden können. Zur administrativen Zeit zählen auch Zeiten für Rechnungserstellung und -kontrolle sowie für die Erstellung von Versandpapieren. Je nach Erzeugnis ist eine Zeit für die Montage und Abnahme des Erzeugnisses am Bestimmungsort einzusetzen.

Im Gegensatz zur Produktion lt. Kundenauftrag beginnt bei der Produktion lt. Lagerauftrag die Bearbeitung einer Kundenbestellung nach Beendigung der Produktion. Die in der Terminplanung einer Kundenbestellung zu berücksichtigenden Zeiten bestehen daher nur aus Verkaufs- und Vertriebszeiten sowie administrativen Zeiten. Daher kommt diesen Zeiten bei der Terminplanung in Betrieben mit Lagerproduktion besondere Bedeutung zu.

Bei der Produktion nach Kundenauftrag liegen vom Verkauf her alle Daten für die Produktion exakt fest. Bei der Produktion auf Lager werden zwar auch aufgrund der Verkaufsplanung Produktionsziffern festgesetzt. Diese Ziffern richten sich jedoch nach den Verkaufserfahrungen der Vergangenheit. Die Erfahrungen sind in Statistiken zusammengefaßt. Der daraus ersichtliche Trend, verbunden mit Vertreterberichten über deren Marktbeobachtung oder mit systematisch durchgeführten Marktanalysen auf Testmärkten, läßt auf einen zu erwartenden Absatz schließen. Da die hiernach aufgestellte Verkaufsprognose jedoch immer ein Anzahl von Unsicherheitsfaktoren einschließt, ist eine Produktion nach dieser Prognose mit einem Risiko verbunden. Wenn sich ein Unternehmer dennoch entschließt, dieses Risiko einzugehen, müssen ihm auf der anderen Seite auch Vorteile geboten werden. Die Vorteile der Lagerproduktion bestehen neben einer kostengünstigeren Produktion nicht zuletzt darin, zu jeder Zeit lieferfähig zu sein (vgl. Seite 82).

Verschiedene auftragsorientierte Betriebe können aus Gründen, die in den vorangegangenen Kapiteln erläutert wurden, diese Vorteile nicht nutzen. Sie können sich jedoch durch einzelne Maßnahmen wenigstens zum Teil die Termin-Vorteile zu eigen machen, die der auf Lager produzierende Betrieb genießt.

Eine Maßnahme, die als echte Koordination von Produktions- und Vertriebsinteressen einem auftragsorientierten Betrieb die Vorteile des kurzen Liefertermins eines lagerorientierten Betriebes zuteil werden läßt, ist der sogen. Abrufauftrag.

Unter Abrufauftrag versteht man einen Auftrag, den ein Kunde entsprechend seinem voraussichtlichen Bedarf an bestimmten Erzeugnissen einem Produzenten oder Händler erteilt, um diese Produkte während einer festgesetzten Periode zu noch zu bestimmenden Zwischenterminen kurzfristig abrufen zu können. Dabei wird als Abrufperiode, in der die Produkte verfügbar sein müssen, meist ein halbes oder ein Jahr festgelegt. Die Teilaufträge, aus denen sich der Halbjahres- oder Jahresauftrag zusammensetzt, sind in der Regel monatlich bis dreimonatlich fällig.

Der Vorteil für den Kunden besteht beim Abrufauftrag neben einer kleinen Preisermäßigung in einem kurzen Liefertermin und allen damit verbundenen Vorteilen (vgl. Kap. 2.12). Außerdem erhält er eine Ware, deren Qualität er erprobt hat und mit der er vertraut ist, so daß nicht durch Versuche und Reklamationen wiederum wichtige Zeit vergeht, bis das Produkt eingesetzt werden kann.

Den Hauptvorteil hat aber wohl im allgemeinen der Fabrikant. Für eine längere Periode kann dieser mit festen Aufträgen rechnen. Diese Aufträge lassen sich, da sie langfristig eingeplant werden können, in einer optimalen Serienfolge und unter Einbeziehung der Lagerkosten in optimalen Losgrößen auflegen, so daß unter günstigsten Kostenaspekten produziert wird. Mit den gelagerten Produkten kann notfalls einem anderen Kunden in dringenden Fällen sofort ausgeholfen werden.

Die vertragliche Regelung zwischen Kunden und Produzenten kann beim Abrufauftrag unterschiedlich sein. Im allgemeinen verpflichtet sich der Kunde, innerhalb einer Periode eine bestimmte Menge abzunehmen. Es können aber auch Plus-Minus-Spannen vereinbart werden. Die einzelnen Abrufmengen und Abruftermine werden selten vertraglich festgelegt. Sie werden meist entsprechend der Planung beim Kunden dem Produzenten als Richtpunkte mitgeteilt.

Während der Untersuchung wurde festgestellt, daß bei der Produktion von Autokolben, Gasflaschen oder bei Gesenkschmieden, wo Schmiedeteile für die Autobranche hergestellt werden, vorwiegend mit Abrufaufträgen gearbeitet wird. Aber auch bei der Produktion von Schleifscheiben, Herden, Kühlschränken, Taschenlampen oder Heizkörpern hat der Anteil der Abrufaufträge im Verhältnis zu den sonstigen Aufträgen in der letzten Zeit stark zugenommen, während im Maschinenbausektor, Kondensatoren-, Gleichrichter-, Karosseriebau und in der Fliesenindustrie keine Abrufaufträge vorlagen. Der Abrufauftrag wird also völlig unterschiedlich gehandhabt.

Es liegt auf der Hand, daß der Kauf kostspieliger Investitionsgüter je nach der voraussichtlichen konjunkturellen Lage und der besonderen Situation eines Unternehmens geplant wird. Eine Bindung an Kaufverträge, die erst in späteren Perioden realisiert werden und ein Unternehmen zu einem ungünstigen

Zeitpunkt finanziell stark belasten können, werden gemieden. Produzenten kostspieliger Investitionsgüter können daher nicht über den Abrufauftrag zu einem verkaufspolitisch wirksamen, kurzen Liefertermin gelangen.

Anders ist die Situation bei kleinen Investitionsgütern, bei Zubehör- und Hilfsmitteln. Hier läßt sich der Bedarf ziemlich exakt auch für größere Planungszeiträume ermitteln. Ein Abnehmerisiko droht diesen Produzenten nur bei Beschäftigungsschwankungen, denn selbst bei kleinen Nachfrageverschiebungen kann der vorhandene Maschinenpark im allgemeinen weiter Verwendung finden.

Sowohl bei Konsumgütern, die direkt oder über Zwischenhändler zum Endverbraucher gelangen, als auch bei Zubehörteilen zum Konsumgut wird, abgesehen von Industriezweigen mit starkem Marketing, die Nachfrage letztlich vom Endverbraucher bestimmt. Der Produzent kann die Nachfrage nur schätzen, wobei der Unsicherheitsfaktor um so größer wird, je länger die Periode dauert. Dieser Unsicherheitsfaktor ist von Produkt zu Produkt, von Produktgruppe zu Produktgruppe verschieden. Bei der Untersuchung in den verschiedenen Betrieben der Mittelindustrie, die Konsumgüter herstellen, fand sich jedoch kein Betrieb, der in den letzten Jahren von einer unkontrollierbaren Nachfrageverschiebung überrascht wurde. Treten dennoch Nachfrageverschiebungen auf, können langfristig festliegende Abrufaufträge fast immer noch rechtzeitig umdisponiert werden. Denn der Produzent, der beim Abrufauftrag in gewissem Umfang die Lagerhaltung für den Kunden übernimmt, wird im allgemeinen nicht in einer einzigen Auflage am Anfang der Abrufperiode die Abrufaufträge fertigen, da er die Lagerkosten möglichst niedrig halten möchte.

Bei den untersuchten Firmen ist es immer der Kunde gewesen, der den Abrufauftrag gefördert hat. Meist sind es die großen Unternehmen der Konsumgüterindustrie, die nach modernen betriebswirtschaftlichen Erkenntnissen arbeiten, die sich nach Abrufauftrag beliefern lassen. Fast alle Zulieferanten der Autoindustrie, unter denen sich viele Mittelbetriebe befinden, liefern nach Abrufaufträgen. Diese Zulieferanten bevorzugen bei ihren eigenen Zulieferanten wiederum Abrufaufträge. Es sollte auch in anderen Industriezweigen keine großen Schwierigkeiten bereiten, den Abrufauftrag als den kurzfristig lieferbaren Auftrag verkaufspolitisch auszuwerten.

Eine weitere Möglichkeit, die Vorteile des kurzfristigen Liefertermins des lagerorientierten Unternehmens auch auf den auftragsorientierten Betrieb zu übertragen, ist die Einführung von betrieblichen Zwischenlagern oder Teilelagern. Unter Zwischenlager soll ein Lager verstanden werden, wo Produkte, die noch nicht alle Produktionsstufen durchlaufen haben, in einer halbfertigen Form lagern. Im Teilelager dagegen lagern fertige Teilprodukte.

Oft beruht ein Verzicht auf Lagerproduktion auf Kapitalknappheit. Bei einem Zwischenlager – und hier ist nur das kontrollierte Zwischenlager gemeint –, werden weniger finanzielle Mittel gebunden als bei einem Fertiglager, da bei dem Produkt im halbfertigen Zustand die Kosten noch nicht angefallen sind, die in den letzten Produktionsstufen entstehen. Außerdem sind in vielen Branchen die Roherzeugnisse noch vielfältig verwendungsfähig, so daß das Risiko eines Nichtverkaufs oder einer sehr langen Lagerung mit der damit verbundenen Kapitalbindung erheblich eingeschränkt wird.

Als typisches Beispiel für einen Betrieb, der aus Kapitalmangel kein Fertiglager unterhält, aber auf einen kurzen Liefertermin angewiesen ist und deshalb mit einem bewußt großzügig angelegten Zwischenlager arbeitet, kann ein Betrieb angeführt werden, der Bodenfliesen produziert. Die wichtigsten Produktionsstufen in diesem Betrieb sind die Materialaufbereitung, das Pressen, Brennen und Sortieren. Das Zwischenlager befindet sich zwischen Pressen und Brennen. Es umfaßt etwa eine Wochenproduktion der Presserei. Die Produkte sind im Zwischenlager mit den Material- und Aufbereitungskosten sowie mit etwa 25 % der insgesamt anfallenden Produktionskosten belastet. Die Produktionszeit zur Fertigstellung des im Zwischenlager befindlichen Produktes beträgt 8 Tage bei einer Gesamtproduktionszeit von 16 Tagen. Außer dieser Zeitersparnis von 8 Tagen besteht ein weiterer Vorteil des Zwischenlagers darin, daß in der Materialaufbereitung und in der Presserei mit wirtschaftlichen Losgrößen gearbeitet werden kann, die erheblich größer sind als die einzelnen Kundenaufträge. Ohne Zwischenlager bliebe der einzelne Kundenauftrag solange unbearbeitet, bis durch weitere Auftragseingänge eine wirtschaftliche Losgröße entstünde, was die Lieferzeit erheblich verlängerte. Auch der Termindisposition wird die Arbeit erleichtert, da eine exakte, ins Detail gehende Planung erst ab Zwischenlager erforderlich ist.

Ein ähnliches Beispiel läßt sich aus der Schleifmittelindustrie anführen. Hier sind die wichtigsten Arbeitsgänge wiederum Materialaufbereitung, Pressen, Brennen und Nachbearbeitung. Das Zwischenlager wird in dieser Branche am besten zwischen dem Brennen und der Nachbearbeitung eingeschoben. Die Nachbearbeitung der Schleifscheibe, die in einer Oberflächenbearbeitung von Stärke, Durchmesser und Bohrung der Scheibe besteht, macht kostenmäßig 60 % der gesamten Produktionskosten aus. Die Aufträge der Kunden weichen in den Oberflächendimensionen stark voneinander ab, so daß ein Lager an Fertigprodukten nicht zu unterhalten ist. Die Zeitersparnis in der Disposition, die dadurch entsteht, daß ein Auftrag ab Zwischenlager und nicht von Produktionsbeginn an terminiert wird, beträgt etwa 75 %.

Ähnliche Zeitersparnisse und Lieferzeitverkürzungen sind durch Teilelager zu erreichen. Voraussetzung ist hier eine Normung der Teile, da sonst eine Verwendung bei verschiedenen Aufträgen nicht möglich ist (vgl. Kap. 2.22).

Das Teilelager kann nicht nur bei Betrieben, die zusammengesetzte Produkte herstellen, sondern auch bei Betrieben, die zusammengesetzte Aufträge ausliefern, von Bedeutung sein. Mehrteilige Produkte werden vor allem auf dem Sektor des Maschinen- und Gerätebaus hergestellt, zusammengesetzte Aufträge finden sich in allen Branchen, wo immer mehrere Produktarten aus einem Sortiment aus Gründen der Transportersparnis gemeinsam zum Versand gelangen. Bei der Produktion mehrteiliger Güter kann sich das Teilelager aus Eigenteilprodukten und aus Fremdprodukten zusammensetzen.

Grundvoraussetzung für ein Teilelager, das sowohl Basis für die kurzfristige Abwicklung von Aufträgen ist, auf der anderen Seite aber keine unnötigen Zins- und Lagerkosten verursachen soll, ist die Feststellung des echten Verbrauchs innerhalb einer Periode. Mit Hilfe dieser Zahlen werden Mindestlagermengen festgelegt, bei deren Unterschreitung optimale Losgrößen im Betrieb

oder optimale Bestellungen an Lieferanten in Auftrag gegeben werden. Im Rahmen dieser Arbeit soll nicht weiter auf die Probleme der Lagerhaltung von Teilen eingegangen werden, da diese Probleme in jeder Einkaufsplanung anfallen und von dem hier gestellten Thema zu weit abweichen.

Daneben soll jedoch auf einige, in diesem Zusammenhang wesentliche Punkte eingegangen werden.

Es wurde festgestellt, daß ein kurzer Liefertermin für die Unterhaltung eines gut sortierten Zwischen- und Teilelagers spricht. Bedenken gegen ein großes Zwischen- oder Teilelager können wegen der dadurch verursachten Zins- und Lagerkosten bestehen. Hierbei muß der Wert der Reserven im richtigen Maße eingeschätzt werden. Die zusätzlichen Zins- und Lagerkosten einer Reserve sind meist verhältnismäßig niedrig im Vergleich zu den Vorteilen einer durch die Reserve ermöglichten kürzeren Lieferfrist. Die Lagerung von kostspieligen Waren sollte so knapp wie möglich gehalten werden. Wie oft aber fehlt bei der Produktion ein winziges Teilstück, z. B. eine Dichtung oder eine Spezialschraube, deren Lagerung so gut wie keine Kosten verursacht.

Weiter soll noch auf einen Umstand verwiesen werden, der zwar einem kurzen Liefertermin zustatten kommt, der darüber hinaus aber tatsächlich unnötige Zins- und Lagerkosten verursacht: die Bildung der Reserve von Reserven.

Vor allem aus Angst vor einer falschen Entscheidung schließt der Verantwortliche bei der Festlegung der Mindestlagermenge eine zusätzliche Reserve ein. Wird diese Mindestlagermenge z. B. vom Lagerleiter festgelegt, so neigt der Sachbearbeiter dazu, etwas früher als zu dem Zeitpunkt, zu dem diese Mindestlagermenge erreicht wird, eine Bestellung aufzugeben. Die gleiche Vorsicht kann den Einkäufer dazu bewegen, eine größere als die vom Magazin gewünschte Menge zu bestellen. Jeder Sachbearbeiter bildet damit nicht nur seine eigene Reserve, die persönlichen Reserven wachsen auch noch von Sachbearbeiter zu Sachbearbeiter, da Reserven von Reserven gebildet werden. Diese Tendenz führt mit der Zeit zu unnötig großen Lagern, die einem Betrieb trotz größerer Lieferbereitschaft schaden.

Die Disposition des Teilelagers ist von der Auftragsdisposition unabhängig. Sie richtet sich nach den statistisch ermittelten Verbrauchswerten und muß die sich anbahnenden Sortimentsveränderungen aufmerksam beobachten, um für jede Änderung in der Produktion gerüstet zu sein. Zu diesem Zweck ist eine Zusammenarbeit mit dem Vertrieb notwendig.

Bisher wurde davon ausgegangen, daß der Auftragseingang den Produktionskapazitäten entspricht, die eingehenden Aufträge also keine Überbeschäftigung verursachen oder zu einem größeren Auftragsbestand führen. Manche Maßnahme der Lieferfristverkürzung ist nur unter diesen Voraussetzungen möglich. Es ist jedoch in gewissem Rahmen auch möglich, trotz Überbeschäftigung die Lieferfristen zu verkürzen. Das kann z. B. durch den Vorzugsauftrag geschehen.

Jedes Unternehmen wird hin und wieder in die Lage versetzt, einen Auftrag terminlich vorzuziehen. Bei der Untersuchung wurde festgestellt, daß die Anzahl der Vorzugsaufträge, gemessen an der Gesamtzahl der Aufträge, zwischen 5 und 20 % schwankt. Der sofort ausgeführte Auftrag ist, wie wiederholt festgestellt wurde, ein äußerst wirksames verkaufspolitisches Mittel. Es kann daher nicht auf ihn verzichtet werden. Auf der anderen Seite sollte davon aber kein übermäßiger Gebrauch gemacht werden, da er bereits festgelegte Lieferfristen der übrigen Aufträge verlängert. Der Vorzugsauftrag ist daher abzulehnen, wenn er innerbetrieblich zu Unruhen führt, die gesamte Terminplanung umstößt und durch die Unterbrechung optimaler Sortenfolgen und die Produktion unwirtschaftlicher Losgrößen zusätzliche Kosten verursacht. Er verzögert dann den normalen Arbeitsablauf nicht nur im Produktionsbereich, sondern auch in allen Abteilungen, die mit der Auftragsbearbeitung beschäftigt sind.

Ein Vorzugsauftrag kann jedoch auch ohne Störung des Arbeitsablaufs zur Ausführung gelangen. Zu diesem Zweck sind in jeder Produktionsstufe oder Abteilung von vornherein bei der Terminplanung Kapazitäten freizuhalten oder auf Zwischenlagern bestimmte Produktionsmengen für „kurzfristige, kaufmännische Dispositionen“ bereitzustellen. Diese, nur für kurzfristige Dispositionen der Verkaufsabteilung zur Verfügung stehenden Kapazitäten und Produktmengen können auch bei Produktionspannen aushelfen, die andernfalls immer zur Nichteinhaltung von Terminen und Kostensteigerungen führen.

Die zu kaufmännischen Dispositionen freistehenden Kapazitäten sollen in einem Betrieb, in dem es mehrere Verkaufsabteilungen gibt, zentral verwaltet werden. Dadurch wird einmal ein Übermaß an Vorzugsaufträgen vermieden, zum andern wird von einer objektiven Stelle der gleiche Maßstab bei der Frage angelegt, welche Aufträge mit Vorzug zu behandeln sind.

Beim Betrieb, der auf Fertiglager produziert, sind die Möglichkeiten, Lieferfristen zu verringern, normalerweise kleiner als bei auftragsorientierten Betrieben, da hier die Lieferfrist nur noch von den dem Lager nachgeschalteten Zeiten beeinflusst werden kann. Anders ist jedoch auch hier die Situation, wenn die Nachfrage die Produktion übersteigt und die Lagervorräte zurückgehen. Das folgende Beispiel stammt aus einem Betrieb, in dem mehrteilige Aufträge zum Versand kommen.

In einer Kristallfabrik werden Kristallgläser in 28 Services zu durchschnittlich 7 Typen hergestellt. Eine Kundenbestellung lautet im allgemeinen auf mehrere Gläserarten verschiedener Service, die zusammen versandt werden. Es handelt sich hier also um zusammengesetzte Aufträge einteiliger Produkte.

Von den rund 200 Gläserarten können täglich, wenn wirtschaftlich gearbeitet werden soll, nicht mehr als bis zu 4 Typen produziert werden. Jeder Gläserart wird also im Durchschnitt nach 50 Produktionstagen wieder hergestellt.

Um den Kunden sofort beliefern zu können, wird ein gut sortiertes Lager unterhalten. Ist die Beschäftigungslage normal, d. h. entspricht der Auftragseingang der Produktion, bleibt der Lagerbestand trotz Sofortbelieferung gleich hoch.

oder optimale Bestellungen an Lieferanten in Auftrag gegeben werden. Im Rahmen dieser Arbeit soll nicht weiter auf die Probleme der Lagerhaltung von Teilen eingegangen werden, da diese Probleme in jeder Einkaufsplanung anfallen und von dem hier gestellten Thema zu weit abweichen.

Daneben soll jedoch auf einige, in diesem Zusammenhang wesentliche Punkte eingegangen werden.

Es wurde festgestellt, daß ein kurzer Liefertermin für die Unterhaltung eines gut sortierten Zwischen- und Teilelagers spricht. Bedenken gegen ein großes Zwischen- oder Teilelager können wegen der dadurch verursachten Zins- und Lagerkosten bestehen. Hierbei muß der Wert der Reserven im richtigen Maße eingeschätzt werden. Die zusätzlichen Zins- und Lagerkosten einer Reserve sind meist verhältnismäßig niedrig im Vergleich zu den Vorteilen einer durch die Reserve ermöglichten kürzeren Lieferfrist. Die Lagerung von kostspieligen Waren sollte so knapp wie möglich gehalten werden. Wie oft aber fehlt bei der Produktion ein winziges Teilstück, z. B. eine Dichtung oder eine Spezialschraube, deren Lagerung so gut wie keine Kosten verursacht.

Weiter soll noch auf einen Umstand verwiesen werden, der zwar einem kurzen Liefertermin zustatten kommt, der darüber hinaus aber tatsächlich unnötige Zins- und Lagerkosten verursacht: die Bildung der Reserve von Reserven.

Vor allem aus Angst vor einer falschen Entscheidung schließt der Verantwortliche bei der Festlegung der Mindestlagermenge eine zusätzliche Reserve ein. Wird diese Mindestlagermenge z. B. vom Lagerleiter festgelegt, so neigt der Sachbearbeiter dazu, etwas früher als zu dem Zeitpunkt, zu dem diese Mindestlagermenge erreicht wird, eine Bestellung aufzugeben. Die gleiche Vorsicht kann den Einkäufer dazu bewegen, eine größere als die vom Magazin gewünschte Menge zu bestellen. Jeder Sachbearbeiter bildet damit nicht nur seine eigene Reserve, die persönlichen Reserven wachsen auch noch von Sachbearbeiter zu Sachbearbeiter, da Reserven von Reserven gebildet werden. Diese Tendenz führt mit der Zeit zu unnötig großen Lagern, die einem Betrieb trotz größerer Lieferbereitschaft schaden.

Die Disposition des Teilelagers ist von der Auftragsdisposition unabhängig. Sie richtet sich nach den statistisch ermittelten Verbrauchswerten und muß die sich anbahnenden Sortimentsveränderungen aufmerksam beobachten, um für jede Änderung in der Produktion gerüstet zu sein. Zu diesem Zweck ist eine Zusammenarbeit mit dem Vertrieb notwendig.

Bisher wurde davon ausgegangen, daß der Auftragseingang den Produktionskapazitäten entspricht, die eingehenden Aufträge also keine Überbeschäftigung verursachen oder zu einem größeren Auftragsbestand führen. Manche Maßnahme der Lieferfristverkürzung ist nur unter diesen Voraussetzungen möglich. Es ist jedoch in gewissem Rahmen auch möglich, trotz Überbeschäftigung die Lieferfristen zu verkürzen. Das kann z. B. durch den Vorzugsauftrag geschehen.

Jedes Unternehmen wird hin und wieder in die Lage versetzt, einen Auftrag terminlich vorzuziehen. Bei der Untersuchung wurde festgestellt, daß die Anzahl der Vorzugsaufträge, gemessen an der Gesamtzahl der Aufträge, zwischen 5 und 20 % schwankt. Der sofort ausgeführte Auftrag ist, wie wiederholt festgestellt wurde, ein äußerst wirksames verkaufspolitisches Mittel. Es kann daher nicht auf ihn verzichtet werden. Auf der anderen Seite sollte davon aber kein übermäßiger Gebrauch gemacht werden, da er bereits festgelegte Lieferfristen der übrigen Aufträge verlängert. Der Vorzugsauftrag ist daher abzulehnen, wenn er innerbetrieblich zu Unruhen führt, die gesamte Terminplanung umstößt und durch die Unterbrechung optimaler Sortenfolgen und die Produktion unwirtschaftlicher Losgrößen zusätzliche Kosten verursacht. Er verzögert dann den normalen Arbeitsablauf nicht nur im Produktionsbereich, sondern auch in allen Abteilungen, die mit der Auftragsbearbeitung beschäftigt sind.

Ein Vorzugsauftrag kann jedoch auch ohne Störung des Arbeitsablaufs zur Ausführung gelangen. Zu diesem Zweck sind in jeder Produktionsstufe oder Abteilung von vornherein bei der Terminplanung Kapazitäten freizuhalten oder auf Zwischenlagern bestimmte Produktionsmengen für „kurzfristige, kaufmännische Dispositionen“ bereitzustellen. Diese, nur für kurzfristige Dispositionen der Verkaufsabteilung zur Verfügung stehenden Kapazitäten und Produktmengen können auch bei Produktionspannen aushelfen, die andernfalls immer zur Nichteinhaltung von Terminen und Kostensteigerungen führen.

Die zu kaufmännischen Dispositionen freistehenden Kapazitäten sollen in einem Betrieb, in dem es mehrere Verkaufsabteilungen gibt, zentral verwaltet werden. Dadurch wird einmal ein Übermaß an Vorzugsaufträgen vermieden, zum andern wird von einer objektiven Stelle der gleiche Maßstab bei der Frage angelegt, welche Aufträge mit Vorzug zu behandeln sind.

Beim Betrieb, der auf Fertiglager produziert, sind die Möglichkeiten, Lieferfristen zu verringern, normalerweise kleiner als bei auftragsorientierten Betrieben, da hier die Lieferfrist nur noch von den dem Lager nachgeschalteten Zeiten beeinflusst werden kann. Anders ist jedoch auch hier die Situation, wenn die Nachfrage die Produktion übersteigt und die Lagerbestände zurückgehen. Das folgende Beispiel stammt aus einem Betrieb, in dem mehrteilige Aufträge zum Versand kommen.

In einer Kristallfabrik werden Kristallgläser in 28 Services zu durchschnittlich 7 Typen hergestellt. Eine Kundenbestellung lautet im allgemeinen auf mehrere Gläser Typen verschiedener Service, die zusammen versandt werden. Es handelt sich hier also um zusammengesetzte Aufträge einteiliger Produkte.

Von den rund 200 Gläser Typen können täglich, wenn wirtschaftlich gearbeitet werden soll, nicht mehr als bis zu 4 Typen produziert werden. Jeder Gläser Typ wird also im Durchschnitt nach 50 Produktionstagen wieder hergestellt.

Um den Kunden sofort beliefern zu können, wird ein gut sortiertes Lager unterhalten. Ist die Beschäftigungslage normal, d. h. entspricht der Auftragseingang der Produktion, bleibt der Lagerbestand trotz Sofortbelieferung gleich hoch.

Übersteigt jedoch die Nachfrage die Produktionsmöglichkeiten, ergibt sich einmal die Möglichkeit, das Lager abzubauen oder aber die Möglichkeit, vom Lager immer nur die Menge zu verkaufen, die aus der Produktion nachkommt.

Wird in einer Periode nur die Menge verkauft, die in dieser Zeitspanne auch produziert wurde, ist die Lieferzeit gleich der Wartezeit, die ein Auftrag unbearbeitet liegt. Das führt dazu, daß Aufträge nicht ausgeliefert werden, obwohl die Ware auf dem Lager liegt.

Wird das Lager entsprechend dem Auftragseingang abgebaut, können die ersten Aufträge bei einem Nachfrageüberhang sofort ausgeliefert werden. Ist das Lager aber größtenteils entleert, fallen zusätzliche Wartezeiten an. Jetzt addiert sich die Lieferzeit aus: Wartezeit bis Produktionsbeginn sowie Produktionszeit und Vertriebszeit, wobei in der Vertriebszeit die Wartezeit enthalten ist, die anfällt, bis ein Auftrag zusammengestellt ist. Da ein Auftrag aus verschiedenen Gläsern besteht und jeder Typ durchschnittlich nur alle 50 Arbeitstage produziert wird, dehnt sich die Lieferfrist erheblich aus.

2.33 Einzel-, Serien- und Massenfertigung sowie ihr Einfluß auf die Terminplanung

Die Probleme, die sich einer koordinierenden Terminplanung bei der Frage Produktion lt. Kundenauftrag, Produktion mit Teile- oder Zwischenlager, Lagerproduktion stellen, sind teilweise eng verbunden mit dem Terminplanungsproblem bei Einzel-, Serien- und Massenfertigung. Betrachtet man die Einzelproduktion, die Produktion mit der kleinsten Auflage, als das eine Extrem, die Massenproduktion mit einer im Planungsaugenblick unbegrenzten Auflage als das andere Extrem und die Serien in begrenzter Auflage als Zwischentyp, so sind Parallelen unverkennbar.

Bei der Serienproduktion ist eine Lagerung von Produktteilen und Halbfertigproduktion wegen der größeren Wahrscheinlichkeit der Wiederholung des Auftrages – die Auflage einer Serie und nicht eines einzelnen Stücks spricht dafür – eher möglich als bei einer Einzelproduktion. In der Massenproduktion wird nur auf Lager produziert.

In dem Maße einer Verlagerung der Produktion von Einzel- zur Massenfertigung verschiebt sich der Schwerpunkt der Terminplanung vom Produktionsbereich zum Vertriebsbereich. Bei der Einzelproduktion fällt der wesentliche Anteil der betrieblichen Abwicklungszeit eines Auftrages im Produktionsbereich und den technischen Entwicklungsbüros an. Lieferfristverkürzungen sind daher vor allem in diesen Bereichen möglich. Bei einer Produktion mit Zwischen- oder Teilelagern setzt die exakt terminierte Ablaufplanung, die detailliert den Einzelauftrag verfolgt, erst ab diesem Lager ein. Zwischenlager oder Teilelager werden unabhängig von der Terminierung der Einzelaufträge bei Unterschreitung der Mindestlagermenge ergänzt. Bei der Massenproduktion, wenn Produktion und Absatz kurzfristig völlig getrennt arbeiten, ist eine Lieferfristverkürzung nur im Verkaufsbereich möglich. Bei der Massenproduktion ist die Terminplanung im Produktionsbereich eine einmalige Angelegenheit, da sich alle Arbeitsprozesse dauernd in gleicher Weise wiederholen (vgl. Abb. 9 a, b).

Je größer ein Auftrag wird, um so stärker verlagert sich das Schwergewicht der Terminplanung zu Vertrieb und Administratur. Damit ist eine Terminverkürzung auch mehr und mehr in diesen Betriebsbereichen zu suchen. Gleichzeitig geht in Vertrieb und Administratur der Arbeitsaufwand zurück, denn dieser ist in einer Terminplanung abhängig von der Zahl der Aufträge, von der Zahl der in einem Auftrag zu berücksichtigenden Positionen und von der Zusammensetzung der Erzeugnisse. Je größer der Planungsaufwand ist, desto leichter können sich Fehler in die Planung einschleichen.

Um den Planungsaufwand zu verkleinern, gehen Betriebe zur sogen. statistischen Lieferfrist über. In der statistischen Lieferfrist werden die lt. Erfahrung benötigten Zeiten, die bei der Bearbeitung eines Auftrages im Betrieb anfallen, berücksichtigt. Diese Zeit wird je nach Auftragsbestand verändert.

In einem Schleifmittelwerk beträgt z. B. die durchschnittliche Auftragsbearbeitungszeit, wie statistisch ermittelt ist, 4 Wochen. Bei einem Auftragsbestand von 0 ist die Lieferzeit dann 4 Wochen, bei einem Auftragsbestand von 2 Wochen ist die Lieferzeit 6 Wochen. Diese Lieferfristen können sofort von der Vertriebsabteilung dem Kunden mitgeteilt werden.

Die Termindetailplanung wird beim statistischen Liefertermin den einzelnen Abteilungsleitern, in der Produktion dem Meister überlassen. Da die Meister vor allem auf eine Kosteneinsparung durch Zusammenlegung gleichartiger Aufträge und günstige Auftragsfolge bedacht sind, ist es oft nicht zu vermeiden, daß die Aufträge zum optimalen Termin nicht zum Versand kommen. Kleine Verzögerungen sind daher beim statistischen Liefertermin in Kauf zu nehmen. Ob die dadurch gewonnene Verminderung an Planungsaufwand ausgeglichen oder gar überkompensiert wird, bleibt im Einzelfall zu entscheiden.

Eine exakte Terminplanung bis ins Detail ist bei der Einzel- und Serienfertigung, vor allem wenn es sich um unterschiedliche Großprojekte handelt, meist unumgänglich. Auf diesem Gebiet der Terminplanung hat man mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung Verfahren entwickelt, wie sich das gesamte Terminwesen mit dem Ziel der kürzesten Lieferfristermittlung kostengünstig und detailliert planen, durchführen und kontrollieren läßt. Zu diesen Verfahren zählen z. B. CPS (Critical Path Scheduling), PERT (Program Evaluation and Review Technic) oder LESS (Least Cost Estimating and Scheduling).

Bei all diesen Methoden, die mit Hilfe von elektronischen Rechnern durchgeführt werden, stellt sich die Frage, inwieweit diese kostspieligen Maschinen für einen Mittelbetrieb unter Kostengesichtspunkten geeignet sind.

Die Elektronik ist dem Mittelbetrieb nicht fremd. Die Lohnbuchhaltung, Fakturierung, Auftragsverfolgung und die Lagerkartei werden in fortschrittlichen Mittelbetrieben oft mit Datenverarbeitungsmaschinen durchgeführt, wobei allerdings meist die Feststellung gemacht wird, daß damit keine Kostenersparnis erreicht wird, jedoch gegenüber den herkömmlichen Methoden zusätzliche Leistungen erbracht werden. Systeme einer Terminvollplanung, die mit Datenverarbeitungsmaschinen durchgeführt werden, finden sich bis heute selten in der Mittelindustrie. Sie werden, jedoch auch nur in beschränktem Umfang, von

Großbetrieben und für die Planung von Großprojekten angewandt. Es ist aber auch für die Mittelindustrie von Interesse, das Prinzip dieser Systeme kennenzulernen, da sie sich, auf kleine Projekte angewandt, auch manuell durchführen lassen.

Der große Vorteil einer auch nur manuell und vielleicht unvollkommen durchgeführten Terminplanung mit Netzplantechnik besteht im exakten, lückenlosen Durchdenken des gesamten Arbeitsprozesses in all seinen Phasen.

Beim sogen. LESS-Verfahren ist das Grundprinzip die Bestimmung des sogen. kritischen Weges durch ein Netzwerk, welches die Verknüpfung der einzelnen Tätigkeiten, die zu dem geplanten Gesamtprojekt führen, darstellt. Hierzu müssen zunächst die Tätigkeiten bekannt sein, die zur Ausführung des terminlich zu planenden Gesamtprojektes nötig sind. Unter dem Begriff „Tätigkeiten“ werden alle Arbeiten in allen Betriebsbereichen verstanden, die sich auf den Liefertermin auswirken, also außer reinen Produktionszeiten z. B. auch Entwicklungszeiten, Vertriebs- und Transportzeiten, daneben Wartezeiten bei Fremdproduktion. Bei jeder Tätigkeit muß festgestellt werden, welche Tätigkeit ihr unmittelbar vorausgeht und welche unmittelbar nachfolgen muß. Aus der Summe aller Tätigkeiten wird das Netzwerk erstellt, welches in einem Ablaufschema die Verknüpfung der einzelnen Tätigkeiten darstellt.

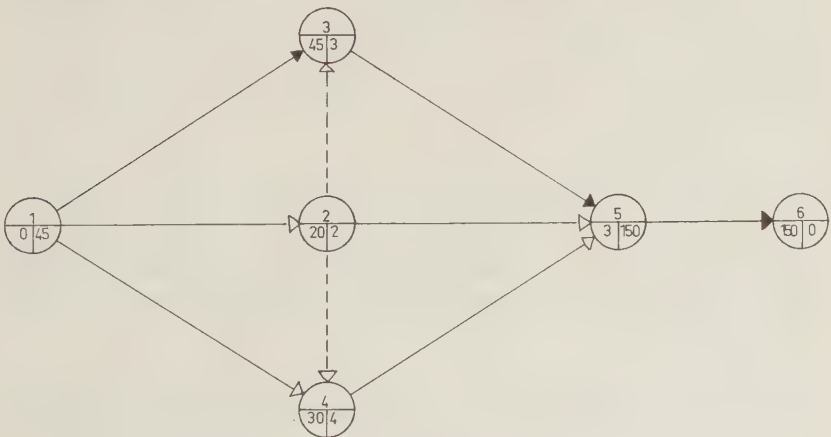


Abb. 11 Terminplanung mit Hilfe eines Netzwerkes

Abb. 11 zeigt ein vereinfachtes Netzwerk. Die erwähnten Tätigkeiten erscheinen als Pfeil in der Netzwerkdarstellung, wobei die Länge des Pfeils kein Maß für den Zeitbedarf der zugehörigen Tätigkeit ist.

Weitere Elemente des Netzwerkes sind die Knoten, bei denen die Pfeile beginnen bzw. enden. Die Knoten stellen Zeitpunkte dar. So bedeutet Knoten 5 z. B. den Zeitpunkt, zu dem die Tätigkeit 5 – 6 begonnen werden kann und die Tätigkeit 3 – 5 beendet ist. Wenn alle Knoten bei fortschreitender Tätigkeit mit einer höheren Nummer verbunden und eindeutig gekennzeichnet werden, sind gleichzeitig alle Tätigkeiten durch die Knotennummer am Anfang und Ende der

Tätigkeit eindeutig definiert, wobei zwei Knoten höchstens durch einen Pfeil verbunden werden dürfen. So kann z. B. die Tätigkeit 5 – 6 erst begonnen werden, wenn die Tätigkeiten 3 – 5, 2 – 5 und 4 – 5 beendet sind, was jedoch nicht gleichzeitig zu sein braucht. Der Beginn der Tätigkeit 5 – 6 wird also bestimmt durch diejenige der 3 Vortätigkeiten, die zuletzt fertiggestellt wird. Die in Abb. 11 gestrichelt gezeichneten Tätigkeiten 2 – 3 und 2 – 4 sind sogen. Scheintätigkeiten, die den Zeitablauf Null aufweisen. Sie dienen der logischen Verknüpfung bestimmter Tätigkeiten im Netzwerk. Knoten 4 z. B. bedeutet, daß die Tätigkeit 4 – 5 erst beginnen kann, wenn die Tätigkeiten 1 – 4 und 2 – 4 beendet sind. Da 2 – 4 jedoch eine Scheintätigkeit mit der Dauer 0 ist, kann Tätigkeit 2 – 5 erst beginnen, wenn 1 – 4 und 1 – 2 beendet sind.

Weitere Voraussetzung in dem Projektnetzwerk ist, daß die Tätigkeiten nur einen Anfangs- und einen Endpunkt haben dürfen. Der Anfangsknoten – nur auslaufende Pfeile – bedeutet den Beginn, der Endknoten – nur einlaufende Pfeile – bedeutet die Fertigstellung des Projektes.

Die Notwendigkeit, elektronische Rechenmaschinen einzusetzen, beginnt bei einem Projekt, das aus mehr als 100 Tätigkeiten besteht. Der Zeitaufwand bei manueller Berechnung größerer Netzwerke wird zu groß, zumal auch die dauernde Kontrolle und die sich ergebenden Veränderungen erheblichen Zeitaufwand erfordern.

Ein zur Terminplanung aufgestelltes Netzwerk gibt einmal mit Hilfe des kritischen Weges die kürzeste Zeit an in der ein Projekt fertiggestellt werden kann und zum anderen den Beginn und das Ende der einzelnen Tätigkeiten. Nach diesen Daten können Arbeitskräfte, Betriebsmittel und Werkstoffe termingerecht zur Verfügung gestellt und die freien Kapazitäten für andere Arbeiten bestimmt werden.

Da die einzelnen Tätigkeiten die zur Verfügung stehenden Zeiten nach Beendigung einer vorhergegangenen Tätigkeit und vor Beginn einer nachfolgenden Tätigkeit selten voll ausfüllen, entstehen sogen. Pufferzeiten. Reiht man die sich folgenden Tätigkeiten, deren Pufferzeiten den Wert 0 haben, aneinander, erhält man den kritischen Weg durch das vorgegebene Netzwerk, der durch volle Pfeilspitzen in der Zeichnung zu kennzeichnen ist. Die Tätigkeiten mit der Pufferzeit 0 müssen exakt eingehalten werden, da hier eine Verzögerung zu einer Verzögerung des Gesamtprojekts führt. Dagegen können Tätigkeiten, die Pufferzeiten von > 0 aufweisen, im Bereich dieser Pufferzeiten verzögert werden. Hier können auch unter Umständen Arbeitsmittel abgezogen werden, um am kritischen Weg eingesetzt zu werden und die Fertigstellung des Projektes zu beschleunigen.

Nach Abb. 11 läßt sich folgendes Programm aufstellen:

Tätig- keit	Tätig- keits- dauer	Frühe- ster Start	Frühe- stes Ende	Späte- ster Start	Späte- stes Ende	Puffer- zeiten
1 — 2	20	0	20	25	45	25
1 — 3	<u>45</u>	0	45	0	45	0!
1 — 4	30	0	30	15	45	15
2 — 3	0	20	20	45	45	25
2 — 4	0	20	20	45	45	25
2 — 5	2	20	22	46	48	26
3 — 5	<u>3</u>	45	48	45	48	0!
4 — 5	3	30	33	45	48	15
5 — 6	<u>150</u>	48	198	48	198	0!

Aus der Tabelle kann entnommen werden, daß die Tätigkeiten 1 — 3, 3 — 5 und 5 — 6 den kritischen Weg durch das Netzwerk bestimmen, da hier die Pufferzeiten gleich Null sind. Die Summe des Zeitbedarfs dieser Tätigkeiten:

$$45 + 3 + 150 = 198$$

ergibt den Zeitbedarf für das gesamte Projekt.

3. Terminplanung mit dem Ziel der fristgemäßen Erledigung der Kundenaufträge — unter besonderer Berücksichtigung der gegenseitigen Anpassung von Produktion und Vertrieb

Das Ziel jeder Verkaufsabteilung ist die Individualisierung des Absatzmarktes, die Herstellung und Pflege eines möglichst engen Kundenkontaktes. Nicht allein der Preis einer Ware, sondern Qualität und vor allem viele oft unbeachtete Faktoren, wie günstige Liefer- und Zahlungsbedingungen, prompter Kundendienst, naher Standort, Prestige, die Einhaltung von Zusagen, Hilfeleistungen und Entgegenkommen einer Firma, erwecken in den Augen des Kunden eine ganz bestimmte Vorstellung, die seine Kaufentscheidung stark beeinflusst. Diese Vorstellung schafft ein ganz bestimmtes Bild von einer Firma, mit dem ihr Ruf und ihr Ansehen eng verbunden sind. All dies faßt man als das sogen. akquisitorische Potential²⁵⁾ eines Unternehmens zusammen.

Die Stärke dieses akquisitorischen Potentials wird vor allem an der Zuverlässigkeit gemessen, an der Zuverlässigkeit des Produktes sowie des ganzen Unternehmens. Maßstab für die Zuverlässigkeit eines Unternehmens ist die Pünktlichkeit und hier ganz besonders die Einhaltung von Lieferterminen.

Daneben führen Pünktlichkeit, Zuverlässigkeit, prompte Hilfsbereitschaft zu einer engeren Bindung mit einer Kundschaft, die sich in ihrer Kaufentscheidung weitgehend auf das Ansehen der Unternehmung verläßt. Das ist die sogen. Stammkundschaft. Es ist selbstverständlich, daß ein Unternehmen, das eine hohe Anziehungskraft auf die Kunden ausübt, bei einem bestimmten Preis und einer bestimmten Warenqualität eine höhere Nachfrage erwarten kann als ein Unternehmen mit geringerem Good Will. Bei einem höheren Preis wird das Unternehmen mit höherem Good Will noch die gleiche Nachfrage erzielen, während die des anderen Unternehmens zurückgehen wird.

Zuverlässige Termineinhaltung erfüllt nicht nur nach außen gegenüber dem Kunden, sondern auch im Betriebsinnern seine Zwecke. Durch Nichteinhaltung geplanter Termine wird die innerbetriebliche Organisation des Arbeitsablaufes und der Bereitstellung umgestoßen. Die Folgen sind weitere Verzögerungen, Unruhe im Arbeitsfluß, Beeinträchtigung der Arbeitsgeschwindigkeit und schließlich ein Anstieg der Kosten.

Genaue Termineinhaltung beruht auf einer exakten Planung der Liefertermine, der Terminberechnung und auf einer exakten Überwachung der Termineinhaltung, der Terminkontrolle. Viele der hier auftretenden Probleme überschneiden sich mit Problemen der Terminverkürzung und wurden bereits vorwegnehmend behandelt (vgl. Kap. 2.3), so daß sie im Folgenden nur kurz erwähnt zu werden brauchen.

Da die Terminberechnung und Terminkontrolle unter dem Gesichtspunkt der Koordination von Produktion und Vertrieb betrachtet werden sollen, wird weniger auf die Terminplanung im Produktionsbereich eingegangen, die ohnedies in der Literatur ausgiebig untersucht und beschrieben wird. Stärkeres Interesse soll der Terminplanung außerhalb des Produktionsbereiches im Vertrieb und der Administratur gelten, da hierüber Abhandlungen äußerst selten sind.

3.1 Organisatorische Einordnung der Terminplanung in den Verband der betrieblichen Abteilungen

Die Aufstellung einer Terminordnung und ihre Durchführung verlangt bestimmte organisatorische Hilfsmittel. Im allgemeinen ist als Mittelpunkt und Zentralstelle der gesamten Terminorganisation ein besonderes Büro erforderlich, das, mit entsprechenden Arbeitskräften besetzt, nur diesen Aufgaben nachgeht.

Viele Praktiker lehnen eine eigens zu diesem Zwecke eingerichtete Terminplanungsstelle oder zumindest eine bestimmte Größe dieses Büros ab. Sie sehen darin eine Erhöhung der Gemeinkosten, nicht den Nutzen. Der Umfang der Terminzentrale muß jedoch in einem gewissen Verhältnis zu Art und Größe des Betriebes stehen, um erfolgreich arbeiten zu können.

Es ist einfach, die Kosten einer Terminplanungsstelle festzustellen. Dagegen ist der Nutzen für das Unternehmen, den die geschaffene Ordnung im Betrieb und außerhalb des Betriebes durch Erhöhung seines akquisitorischen Potentials mit sich bringt, mit keiner Kostenrechnung zu erfassen. Dieser Nutzen ist nur für den erkennbar, der einen Überblick über verschiedene Unternehmen mit unterschiedlichen Terminplanungsproblemen und den ganz und gar unterschiedlichen Lösungen dieser Probleme in der Praxis besitzt.

An erster Stelle wird noch die Notwendigkeit einer Terminstelle für den Produktionsbereich erkannt. Je schneller die Durchlaufzeit, je geschickter die Auslastung der Aggregate, je kürzer die Sortenwechselzeit, um so kostengünstiger wird produziert.

Diese Erfahrungen lassen sich jedoch auch auf den Vertrieb oder im größeren Rahmen auf den gesamten administrativen Bereich übertragen. Betrachtet man die gesamte Bearbeitungszeit eines Erzeugnisses vom Auftragseingang bis zur Übernahme durch den Kunden, so nimmt die Produktionszeit nur einen kleinen Raum darin ein. Eine Termindisposition, will sie im Hinblick auf eine Termineinhaltung erfolgreich arbeiten, muß daher alle Betriebsbereiche bearbeiten.

Die Arbeit des Terminbüros darf nicht erst dann einsetzen, wenn Fehler in der Arbeitsverteilung gutgemacht werden müssen oder wenn vom Kunden bereits gemahnt wird. Die Termindisposition plant den gesamten Arbeitsablauf im Unternehmen, der mit der Erstellung und dem Vertrieb eines Produktes anfällt. Ob diese Planung exakt oder im groben geschieht, hängt von der Art und der Größe des Unternehmens ab. Mit zunehmender Betriebsgröße muß die abnehmende Betriebsübersicht durch größere Exaktheit in der Terminplanung ergänzt werden.

Die Aufgabe der Terminplanungsstelle geht über den kurzfristigen Rahmen hinaus. Zwar wird die Hauptaufgabe und Routinearbeit immer die kurzfristige Planung und Überwachung der Betriebs- und Liefertermine sein. Andererseits hat die Termindisposition jedoch vom Wesen ihrer Aufgabenstellung her den besten Überblick über alle Terminprobleme in einem Betrieb. Daher sollte bei

Problemen der langfristigen Planung, die wegen ihrer Verbundenheit mit der allgemeinen betrieblichen Grundplanung meist von der Unternehmensleitung durchgeführt wird (vgl. Kap. 2.2), die Ansicht des Termindisponenten entsprechend berücksichtigt werden.

Da die Terminprobleme in jedem Betriebsbereich auftauchen und die Termininteressen in den einzelnen Betriebsbereichen unterschiedlicher, z. T. sogar entgegengesetzter Natur sind, muß die Termindisposition neutral sein. Diese Neutralität ist nur gewährleistet, wenn die Termindisposition keinem der betrieblichen Sektoren angegliedert ist, sondern zwischen den beiden Hauptabteilungen mit den gegensätzlichen Interessen, zwischen Produktion und Vertrieb, gestellt wird. Um unabhängig zu sein, muß der Leiter genügend Macht und damit Entscheidungsbefugnis besitzen und die Fähigkeit haben, den Wünschen des Produktionsleiters und des Vertriebsleiters, wenn nötig, entgegenzutreten. Die Anforderungen, die an den Termindisponenten weiterhin gestellt werden, sind: Organisationsfähigkeit, gute Kenntnis der Betriebsabteilungen, Autorität und Anpassungsvermögen.

In der Termindisposition fallen jedoch, verglichen mit Produktion und Vertrieb, im allgemeinen keine so problematischen Aufgaben an, um die Stelle des Leiters der Termindisposition durch eine qualitativ hochwertige und kostspielige Kraft zu besetzen. Es ist daher vorteilhaft, verschiedene Betriebsabteilungen, die gleichzeitig mit der Termindisposition eng verknüpft sind, dem Termindisponenten zu unterstellen. Je nach Betriebstyp bieten sich an: die Arbeitsvorbereitung, Vor- und Nachkalkulation, wie überhaupt die Betriebsbuchhaltung und sonstige betriebliche Planungsabteilungen, u. U. auch eine Verbindung mit dem Einkauf, der Lagerverwaltung und dem innerbetrieblichen Transportwesen. Dabei muß jedoch immer beachtet werden, daß die Termindisposition nie durch Verknüpfung mit anderen Aufgaben in die Abhängigkeit von Produktion oder Vertrieb gerät. Ein gewisser Kundenkontakt wirkt sich für die Termindisposition nicht ungünstig aus. Muß die Termindisposition bei Terminreklamationen der Kunden selbst geradestehen, so steigt ihr Verantwortungsbewußtsein.

3.2 Die einzelnen Faktoren der Terminberechnung und -verfolgung

Kurzfristig betrachtet, sind die wichtigsten Faktoren für jede Terminplanung, die Termine innerbetrieblich und außerbetrieblich plant und festlegt sowie ihre Einhaltung kontrolliert: die Kapazitäten — das sind Betriebsmittel und Arbeitskräfte des Betriebes — und die zu erfüllenden Aufträge — das sind Betriebsaufträge oder Kundenaufträge. Daneben sind Rohstoffe so einzuplanen, daß sie zum Zeitpunkt ihres Einsatzes zur Verfügung stehen.

Die Hauptaufgabe der Termindisposition besteht darin, Kapazitäten und Aufträge so aufeinander abzustimmen, daß bei normaler Belastung der Kapazitäten alle Aufträge erledigt werden. Um die Größen Kapazität und Auftrag aufeinander umrechnen zu können, muß eine gemeinsame Maßeinheit gefunden werden.

Die Leistung der Aggregate, Arbeitskräfte oder Betriebsabteilungen steht im allgemeinen durch die Relation Arbeit pro Zeiteinheit, ausgedrückt in der Maßeinheit Stück, kg, m, fest. Da Aufträge sich ebenfalls mit diesen Maßeinheiten messen lassen, sollte eine Terminierung der Aufträge im betrieblichen Ablauf keine Schwierigkeiten bereiten. Diese treten jedoch dadurch auf, daß der einzelne Auftrag oder das einzelne Produkt selten in einem einzigen Arbeitsgang hergestellt wird. Für die einzelnen Bearbeitungsphasen ist zwar die Maschinenleistung, die Abteilungsleistung innerhalb geringer Toleranzen bekannt, die Durchlaufzeit für einen Auftrag oder Arbeitsgang ist jedoch meist unbekannt. Die Durchlaufzeit liegt dann fest, wenn der gleiche Arbeitsvorgang in der Vergangenheit bereits durchgeführt und die Arbeitszeit aufgenommen wurde. Außerdem müssen die Wartezeiten bekannt sein. Selbst wenn man betriebliche Veränderungen außer Betracht läßt, ist es schwierig, für Sonderaufträge oder Aufträge, die sich nicht exakt wiederholen, eine genaue Durchlaufzeit festzulegen. Dadurch wird eine exakte Terminplanung erschwert.

Die Zeit, die zur Verrichtung einer Arbeit an einem Auftrag oder Erzeugnis benötigt und aufgrund von Vergangenheitswerten der ausführenden Stelle vorgegeben wird, ist die sogen. Vorgabezeit.

Die Vorgabezeiten werden meist bei der Leistungsmessung als Voraussetzung zur leistungsgerechten Entlohnung bestimmt. Dabei fallen automatisch auch die Zeiten an, die für die Terminplanung wichtig sind. Wird die Vorgabezeit-ermittlung nicht durchgeführt für leistungsgerechte Lohnermittlung oder Maschinenbesetzungsplanung, sondern für die Terminplanung eines Erzeugnisses, braucht die Vorgabezeit auch nicht um die Zeit berichtigt zu werden, um die sie bei einer Leistungsentlohnung unterschritten wird. Neben der reinen Tätigkeitszeit, Rüstzeit und Verteilzeit, die in der Vorgabezeit enthalten sind, sind für eine Terminplanung alle Wartezeiten zu berücksichtigen, da diese oft ein Vielfaches der reinen Tätigkeitszeit ausmachen. Das Verhältnis von Bearbeitungs- zu Wartezeiten wird von Praktikern im Produktionsbereich mit ca. 1:20, im administrativen Bereich mit 1:50 angegeben.

Wartezeiten können anfallen, bevor der Auftrag in Bearbeitung geht, wenn mehr Aufträge vorliegen, als augenblicklich bearbeitet werden können. Sogen. produktbedingte Wartezeiten können anfallen, wenn das Produkt, um seinen endgültigen Zustand zu erhalten, eine gewisse Zeit ohne bearbeitet zu werden ruht. Das ist z. B. beim Kühlen und Trocknen der Fall. Ablaufbedingte Wartezeiten entstehen durch die Bearbeitung in optimaler Reihenfolge und dadurch, daß sich ein Auftrag nicht ohne Unterbrechung beim Wechsel von einem Aggregat zum nächsten bearbeiten läßt. Neben diesen notwendigen Wartezeiten gibt es unnötige Bummelzeiten, die nie völlig zu beseitigen sind, denen jedoch immer das größte Interesse der Terminkontrolle gilt.

Neben den zu verrichtenden Arbeiten ist die Beschaffung der zu bearbeitenden Grundstoffe oder Halbfabrikate in die Termindisposition einzubeziehen. Vom Gesichtspunkt der Terminplanung ist derjenige Betrieb als der primitivste anzusehen, in dem Rohstoffe oder Halbfabrikate erst dann für einen Kundenauftrag eingekauft werden, wenn dieser Kundenauftrag eingeht. Von diesem primitiven Betriebstyp ausgehend, hat sich im Zuge der Lieferfristverkürzung

die Lagerhaltung zugekaufter oder selbstgefertigter Stoffe, Teil- oder Roh-
erzeugnisse entwickelt. Aber auch bei einem in diesem Sinne hoch entwickelten
Betrieb werden immer wieder Stoffe oder Teile speziell für einen bestimmten
Auftrag eingekauft werden müssen. Um das rechtzeitige Vorhandensein dieser
Stoffe zu gewährleisten, wird ein Auftrag in seine Teile zerlegt. Anhand einer
entsprechenden Stückliste erhält nun der Lieferant, die vorgeschaltete Betriebs-
stelle oder das Lager zweckdienliche Aufträge.

Die Terminplanung erstreckt sich nicht nur auf den Produktionsbereich. Je
nach Bereich, den der Auftrag vom Auftragseingang bis zur Übernahme des
Produktes durch den Kunden durchläuft, ist die Verzweigung, hier vor allem die
Vertriebsabteilung, daneben aber auch Kalkulation und Arbeitsvorbereitung,
Speditionsvorbereitung und Ausführung, Transport, Montage am Ort und Prü-
fung, in die Terminplanung mit einzubeziehen. Alle diese in verschiedenen
Bereichen anfallenden Zeiten sind nicht nur für die Außenplanung, also Liefer-
terminangabe, sondern auch für die innere Terminplanung, also die terminierte
Ablauf- und Bereitstellungsplanung, von gleicher Wichtigkeit. Worin liegen
schließlich die Vorteile einer exakten Terminplanung im Produktionssektor,
wenn z. B. bei der Montage am Bestimmungsort der Liefertermin um eine
Woche überschritten wird, weil die Montagekolonne anderwärtig beschäftigt ist.

Nachfolgende Aufstellung, die aufgrund von Untersuchungen in Betrieben mit
Großserienproduktion (Taschenlampen), Kleinserienproduktion (Schleifschei-
ben) und Einzelfertigung (Spezialdrehbank) angefertigt wurde, zeigt den zeit-
lichen Anteil der produktionsellen Auftragsbearbeitung im Produktionssektor im
Vergleich zur Auftragsbearbeitung in anderen Betriebsabteilungen.

Als Maßeinheit gelten Arbeitstage, die aus 8 Arbeitsstunden bestehen.

Zu 2. zählen die administrativen Zeiten, also Disposition, Fakturierung, Expe-
dition sowie Verkaufs- und Vertriebszeiten, d. h. Zeiten für Eingang und Aus-
arbeitung des Angebots und Zeiten für den Bestelleingang.

Unter Liegezeiten werden alle die Wartezeiten verstanden, die nicht produkt-
oder ablaufbedingt sind.

Mittlere Durchlaufzeiten	Beispiel Großserie		Beispiel Kleinserie		Beispiel Einzelfertigung	
	A_t	%	A_t	%	A_t	%
1. Produktion (incl. produkt- und ablaufbedingte Wartezeit)	16,6	21 %	17,1	60 %	30,1	51 %
2. sonstige Betriebsbereiche (incl. ablaufbedingte Wartezeit)	7,1	9 %	1,4	5 %	7,1	12 %
3. produktive Zeiten insges. (1+2)	23,7	30 %	18,5	65 %	37,2	63 %
4. Liegezeiten in der Produktion	7,1	9 %	4,8	17 %	5,9	10 %
5. Liegezeiten in sonstigen Betriebsbereichen	15,8	20 %	3,1	11 %	4,1	7 %
6. Liegezeiten insgesamt (4+5)	22,9	29 %	7,9	28 %	10,0	17 %
7. Transportzeit	32,4	41 %	2,0	7 %	11,8	20 %
8. Gesamtzeit	79,0	100 %	28,4	100 %	59,0	100 %

Die Auftragsbearbeitungszeiten, die außerhalb des Produktionsbereichs anfallen, sind recht hoch und daher für die Terminberechnung und Kontrolle wichtig. Dies trifft besonders für die Großserien- und Einzelfertigung zu. Interessant ist, daß die Liegezeiten, d. h. die unnötigen Wartezeiten im nichtproduktionsbereich im Verhältnis zu den Bearbeitungszeiten wesentlich höher sind als im Produktionsbereich. Auch das ist ein Zeichen dafür, daß der Terminplanung außerhalb der Produktion wesentlich weniger Aufmerksamkeit gewidmet wird als im Produktionsbereich.

Auch im administrativen Bereich ist die Terminplanung nur mit Hilfe der Vorgabezeit durchführbar. Vorgabezeiten lassen sich durch Zeitmessung, -schätzung und -berechnung ermitteln. Bei Prozessen, die sich genau wiederholen, können die durch Zeitmessung gefundenen Werte wieder verwendet werden. Die Zeitschätzung läßt sich bei einem einmal auftretenden Arbeitsvorgang aufgrund ähnlicher Vorgänge in der Vergangenheit durchführen. Rechnerisch lassen sich die Vorgabezeiten für Arbeitsvorgänge aus Teilvorgabezeiten anderer Tätigkeiten zusammensetzen. Da in der Administration alle gemischten Tätigkeitszeiten, von der rein geistigen bis zur rein manuellen Tätigkeit, von der Bearbeitung immer neuer Probleme bis zur Routinearbeit, vorkommen, muß bei der Terminplanung in der Administration von allen drei Verfahren der Vorgabezeitermittlung Gebrauch gemacht werden.

Nicht nur in der Terminplanung, sondern daneben auch bei der Kalkulation, vor allem der Vorkalkulation, beim Methodenvergleich, bei der Büroorganisation und bei der leistungsgerechten Entlohnung ist ohne Vorgabezeiten nicht auszukommen. Um so verwunderlicher und bedauerlicher ist es, daß in Verwaltungen und Büros nie mit Vorgabezeiten gearbeitet wird, daß der Vorgabezeitermittlung sogar jeder erdenkliche Widerstand entgegengesetzt wird. Zu erklären ist diese Tatsache damit, daß von alters her die Vorgabezeit ein Mittel der Entlohnung und Planung im Produktionsbereich war. Ein Privileg des Angestellten ist es, daß seine Arbeit nicht im gleichen Maße terminlich erfaßt wird wie die des Arbeiters. Der Angestellte bezieht ein Gehalt und unterscheidet sich dadurch vom Arbeiter. Auch die zur Terminplanung notwendige Vorgabezeitermittlung lehnt er ab. Er möchte den Eindruck erwecken, daß er Dispositionen trifft und Arbeit leistet, für die eine zeitliche Erfassung ihrer Einmaligkeit und Schwierigkeit wegen nicht nur kompliziert, sondern auch überflüssig ist. In der Terminierung der gesamten Auftragsbearbeitungszeit kann jedoch auf die Zeiterfassung in dem einen Betriebsbereich nicht verzichtet werden, wenn in dem anderen Bereich jede Tätigkeit auf die Minute exakt festgehalten wird. Vor allem ist die exakte Ermittlung der administrativen Zeit wichtig, wenn diese Zeit Teil des kritischen Weges durch ein Netzwerk ist. Und das ist im allgemeinen der Fall.

Auch die Stückliste als Hilfsmittel der Terminberechnung und Kontrolle soll nicht nur eng auf den Produktionsbereich bezogen werden. Sie sollte nicht nur die Grundlage für die Bestellungen bei Fremdbezug und für die Selbstproduktion von Erzeugnistteilen oder Halbfabrikaten sein. Auch auftraggebundene Spezialwerkzeuge sind auf ihr zu verzeichnen. Über den Produktionsbereich hinaus soll sie bis zum Verpackungsmaterial alle für eine reibungslose Auftragsabwicklung notwendigen Dinge erfassen. Mit Hilfe der Stückliste werden Lager- und Transportüberlegungen durchgeführt.

3.3 Terminberechnung unter Berücksichtigung der Koordination von Produktion und Vertrieb

Aufgabe der Terminsetzung unter dem Gesichtspunkt einer Koordination von Produktion und Vertrieb ist es, den kürzesten Liefertermin festzulegen, der sowohl den Interessen der Produktion als auch jenen des Vertriebs gerecht wird. Dieser Termin ist für beide Teile ein angemessener, haltbarer Termin, der kostenmäßig vertretbar ist.

Voraussetzung für einen verlässlich einhaltbaren Liefertermin ist dessen exakte Berechnung, wobei die Exaktheit in einer vernünftigen Relation zum Gesamttermin stehen muß. So wie vor jeder Vorgabezeitermittlung der günstigste Arbeits- und Bewegungsablauf einer Tätigkeit festgelegt wird, bevor eine Arbeit „akkordfähig“ ist, ist es auch bei der Terminberechnung unumgänglich, alle zur Erledigung eines Auftrages notwendigen Arbeitsabläufe und Folgen vernünftig zu gestalten und festzulegen. Trotzdem bietet auch die wohldurchdachte Betriebsorganisation keine völlige Gewähr für einen reibungslosen Arbeitsablauf. Mit unvorhergesehenem Ausschuß ist zu rechnen, Werkstoff-Teilesendungen von Zulieferanten können sich verzögern, Maschinen oder wichtige Arbeitskräfte können ausfallen. Auch die Terminusdisposition kann fehlerhaft arbeiten oder ihre Anweisungen werden nicht befolgt. Diese Faktoren müssen neben der rein rechnerischen Terminermittlung berücksichtigt werden. Sie kommen um so weniger zur Geltung, je klarer das Terminwesen in einem Betrieb organisiert ist. Terminverzögerungen können nachträglich durch rechtzeitig gebildete Terminreserven aufgefangen werden.

Eine allgemeine Regel für die Höhe der Terminreserve kann nicht aufgestellt werden. Das Verzögerungsrisiko, das bei jedem Arbeitsgang besteht, kann bei normaler Kundenbestellung nicht berücksichtigt werden. Dadurch würden sich die Lieferfristen zu sehr verzögern. Statt dessen besteht die Möglichkeit, bei einer auftretenden Verzögerung den Kunden – dann allerdings sofort – zu informieren.

Die Terminreserve soll nicht verwechselt werden mit der sogen. Termintoleranz, die gegeben ist, wenn z. B. anstelle eines bestimmten Liefertages eine bestimmte Lieferwoche angegeben wird. Während die Terminreserve durch möglichst exakte Berechnung ermittelt wird, entsteht die Termintoleranz durch eine gewisse Ungenauigkeit, die bei einer Kostenersparnis in Kauf genommen wird. Ab einer gewissen Genauigkeit in der Terminplanung wird jeder weitere Genauigkeitsgrad durch einen überproportionalen Planungsaufwand bezahlt. Eine optimale Terminplanung, wobei die Genauigkeit gegenüber den Kosten abgewogen ist, führt in fast jedem Betrieb zu einer gewissen Ungenauigkeit, welche die Toleranz bestimmt. Die Termintoleranz ist darüber hinaus nicht nur eine Folge des Kostendenkens, sondern sie ergibt sich aus dem Wesen der Terminplanung. Demzufolge sollte die Planungseinheit auch nicht zu klein gewählt werden. Ein Arbeitstag als die kleinste Einheit ist für viele Industriezweige bei der Terminberechnung zu klein. Am gebräuchlichsten ist die Woche, aber auch der Monat ist durchaus üblich. Die Größe der Terminplanungseinheit ist abhängig von der Art der Fertigung und des Produktes. Bevor im einzelnen darauf eingegangen wird, kann bereits festgestellt werden, daß die Planungs-

einheit bei Massenfertigung mit Fließ- oder Zwangslaufertigung am kleinsten, die Planungsgenauigkeit bei kleinem Planungsaufwand damit am größten ist. Bei der Einzelfertigung, die vorwiegend in Werkstätten ausgeführt wird, ist die Planungsperiode am größten, die Genauigkeit trotz hohen Planungsaufwands am niedrigsten.

3.31 Terminberechnung bei Massenfertigung auf Lager

Ein für die Terminplanung wichtiger Unterschied zwischen Massen- und Reihenfertigung ist der, daß bei der Massenfertigung nach Stückzahl in der Zeiteinheit, bei der Reihen- oder Serienfertigung nach Ende der aufgelegten Reihe oder Serie abgerechnet wird²⁶⁾. Es soll davon ausgegangen werden, daß die in Massenfertigung produzierten Erzeugnisse in Fließfertigung mit Taktverfahren oder Zwangslaufertigung halb- oder vollautomatisch hergestellt werden. Unterschieden werden soll die ununterbrochene von der unterbrochenen Massenfertigung. Bei der ununterbrochenen Massenfertigung wird auf einer Fertigungsstraße oder einem Fertigungsband theoretisch endlos produziert; bei der unterbrochenen Massenfertigung werden Massenerzeugnisse in abwechselnder Reihenfolge auf demselben Band oder auf derselben Straße in optimaler Losgröße für ein assortiertes Lager hergestellt.

Das assortierte Fertiglager ermöglicht, daß bei ununterbrochener Massenfertigung kurzfristig eine strenge Trennungslinie zwischen der Terminplanung im Innerbetrieblichen und der Terminsetzung gegenüber dem Kunden gezogen werden kann; die Termininnenplanung ist kurzfristig unabhängig von der Terminaußenplanung. Terminplanung und Terminberechnung im Innerbetrieblichen enden bei der ununterbrochenen Massenfertigung mit der Zusammensetzung der Produktteile oder mit der Endbearbeitung des Erzeugnisses und dem Transport zum Fertiglager. Die Terminberechnung für den Kunden braucht erst hier einzusetzen.

Für eine Lieferfristberechnung sind bei der ununterbrochenen Massenfertigung nur folgende Faktoren von Bedeutung: Auftragsbearbeitungszeiten in Vertrieb und Administratur, Versandzeiten, Transportzeiten und zwischen den einzelnen Auftragsbearbeitungszeiten die Wartezeiten.

Die in Vertrieb und Administratur anfallenden Arbeiten zur Auftragsabwicklung sind die Ausarbeitung eines Angebotes, Hereinnahme des Auftrages, die Bestätigung des Auftrages, die Anweisung an den Versand, die Ausarbeitung von Versand- und u. U. Zolldokumenten, das Ausstellen von Rechnungen, die Eintragung für Statistiken und die Veranlassung des Transportes.

Versandzeiten entstehen durch das Heraussetzen der Ware, die Zusammensetzung eines mehrteiligen Auftrages, die Verpackung und das Verladen.

Addiert man diese Tätigkeiten, so ergibt sich nur eine geringe Bearbeitungszeit, zumal bei ununterbrochener Massenfertigung keine ausgefallenen Probleme in der Versand- und Vertriebsabteilung entstehen. Die Erfahrung lehrt jedoch, daß die Aufträge eine unverhältnismäßig lange Zeit benötigen, um den

Verwaltungsbereich zu durchlaufen. Das ist darauf zurückzuführen, daß alle diese kurzen Arbeitsgänge in verschiedenen Abteilungen von verschiedenen Sachbearbeitern erledigt werden. Die Untersuchung hat gezeigt, daß sehr oft drei Tage vergehen, um Arbeiten auszuführen, deren reine Bearbeitungszeit eine Stunde nicht übersteigt.

Bei einer Terminberechnung für Lieferungen ab Fertiglager sollte daher auf keinen Fall als Liefertermin „sofort“ angegeben werden, noch sollte etwa die Summierung der reinen Bearbeitungszeiten in Vertrieb und Versand als Basis verwendet werden. Vielmehr müssen primär die Wartezeiten eines Auftrags in den verschiedenen Abteilungen erfaßt werden.

Anhaltspunkte für die Berechnung der Wartezeiten ergeben sich aus der Anzahl der Bearbeitungsstellen; 6 Bearbeitungsstellen mit einer Bearbeitungszeit von je 5 Minuten, aber mit Wartezeiten von je 4 Stunden z. B. ergeben eine Lieferzeit von mehr als 3 Tagen.

Bei einer Spezialisierung in der Administratur ist daher darauf zu achten, daß nicht nur die Bearbeitungszeiten zurückgehen, sondern auch keine zusätzlichen Wartezeiten entstehen. Das kann nur durch eine Verbesserung des „innerbetrieblichen Transportwesens“ in der Administration geschehen.

Nachdem der Auftrag versendet ist, hat der Produzent seine Pflicht erfüllt. Für den Kunden ist jedoch erst der Eingangstermin der Ware wichtig. Daher muß bei einem guten Kundendienst auch der Transportzeit Aufmerksamkeit gewidmet werden. Das ist vor allem dann vorteilhaft, wenn die Transportzeit vom Produzenten beeinflußt werden kann, wie es z. B. beim Transport mit firmeneigenen Transportmitteln der Fall ist.

Wesentlich beeinflußt werden kann die Wartezeit zwischen Versand und Bereitstellung zum Versand. Im allgemeinen sind die betrieblichen Transportmittel so ausgelastet, daß nicht bei jeder Auftragsbereitstellung ein Fahrzeug zur Verfügung steht. Es sollte bei der Terminsetzung beachtet werden, daß aus Rentabilitätsgründen bestimmte Aufträge, die in die gleiche Richtung gehen, zusammen ausgefahren werden. Nur in dringenden Fällen sollte dieses Prinzip der niedrigsten Transportkosten durchbrochen werden.

Wenn ein Betrieb mit ununterbrochener Massenfertigung mehr Aufträge annimmt, als Lagervorrat vorhanden ist, und außerdem die Zahl der Aufträge die augenblickliche Produktion überschreitet, wird die Wartezeit bis zur Auftragsbearbeitung wichtigster Faktor der Terminberechnung.

Bei der Lieferterminangabe ist daher die Lagerbewegung immer genau zu beobachten. Ohne Lagerbestand errechnet sich die Wartezeit, die vor der Auftragsbearbeitung anfällt, indem die Stückzahl pro Auftrag durch die Tagesleistung des Betriebes dividiert wird. Dazu ist die Wartezeit zu addieren, während der die Kapazitäten bereits mit anderen Aufträgen besetzt sind. Die Wartezeit bei einem Auftrag von 30 000 Stück, einer betrieblichen Tageslei-

stung von 5 000 Stück und einer Voraus-Auslastung der Kapazitäten von 6 Tagen beträgt

$$30\,000 : 5\,000 + 6 = 12 \text{ Tage}$$

Diese Rechnung ist einfach bei der Fließfertigung, wo alle Bearbeitungsstellen grundsätzlich gleichmäßig ausgelastet sind. Engpässe können nur im Versand oder Vertrieb auftreten.

Es sei vorweggenommen, daß die Wartezeitberechnung bei Betrieben mit zwangloser Fertigung, wo nicht alle Aufträge den gleichen Produktionsweg zurücklegen und die verschiedenen Abteilungen unterschiedlich beansprucht werden, wesentlich schwieriger ist. Für den Fall, daß ein Engpaß bei der Auftragsbearbeitung, d. h. im administrativen Bereich, besteht, ist dieser Engpaß Berechnungsgrundlage.

Voraussetzung für eine gut funktionierende, kurzfristige Terminplanung im Produktionsbereich, für eine Loslösung der vertrieblichen Lieferterminberechnung von der kurzfristigen Terminplanung im Produktionsbereich, ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Produktion und Vertrieb in der langfristigen Terminplanung. Denn nur der Vertrieb kann aufgrund seiner dauernden Marktbeobachtung Angaben liefern über zukünftige Veränderungen des Marktes, über Nachfrageverschiebungen. In der Produktion können diese Angaben durch ein rechtzeitiges Umdisponieren in der Produktion selbst und in der Beschaffung ausgewertet werden. Durch diese Zusammenarbeit ist eine dauernde Anpassung der Lagerbestände an den Marktbedarf möglich. Die Lieferfristen werden nicht nur knapp gehalten, sie können auch immer exakt angegeben werden.

Bei der unterbrochenen Massenproduktion auf Lager sind bei der Terminberechnung alle Probleme zu beachten, die auch bei der ununterbrochenen Massenfertigung anfallen. Daneben gelten zusätzlich der Mindestlagermenge an Fertigprodukten und der optimalen Losgröße besondere Aufmerksamkeit.

Auch bei der unterbrochenen Massenfertigung ist für eine Lieferfristberechnung erst das Produkt ab Lager von Interesse. Eine dauernde kurzfristige Lieferbereitschaft wird durch die optimale Losgröße und die Mindestlagermenge gewährleistet. Die optimale Losgröße wird allgemein als

$$L = \sqrt{\frac{2 \cdot U \cdot a}{p \cdot b}}$$

angegeben. Dabei sind:

- a = auflagenfixe Kosten
- b = proportionale Kosten der Fertigung
- p = Zins- und Lagerkosten
- U = zu erwartender Umsatz

Die optimale Losgröße führt nicht nur unter Berücksichtigung der auflagenfixen Kosten einerseits und der Lagerkosten andererseits zu minimalen Gesamtkosten, sondern berücksichtigt auch in (U) den zu erwartenden Umsatz.

Aufgabe des Vertriebes ist es, durch Marktbeobachtung eine Veränderung von (U) anzuzeigen, so daß eine Nachfragezunahme nach einem bestimmten Produkt auf ein vergrößertes Lager, ein Nachfragerückgang bereits auf ein verkleinertes Lager trifft. Dadurch bleibt ein schneller Lagerumschlag gewährleistet.

Bei der Herstellung einer Trennscheibe sind z. B.:

auflagenfixe Kosten	(a)	=	13,85 DM
proportionale Kosten	(b)	=	3,49 DM
Umsatz	(U)	=	50 000 Stück / Jahr

Es wird ferner ein Zins- und Lagerkostensatz von 10 % in Rechnung gestellt. Dann ist:

$$L = \sqrt{\frac{2 \cdot 50\,000 \cdot 100 \cdot 13,85}{3,49 \cdot 10}} = 1\,992 \text{ Stück}$$

Bei einer vom Vertrieb angenommenen Nachfragesteigerung um 20 % ist:

$$L = \sqrt{\frac{2 \cdot 60\,000 \cdot 100 \cdot 13,85}{3,49 \cdot 10}} = 2\,182 \text{ Stück}$$

Eine Zunahme der optimalen Losgröße berührt nicht nur die Kostenseite, wo höhere Lagerkosten und niedrigere Herstellkosten entstehen. Der Betrieb kann sich sofort an die veränderten Anforderungen des Marktes anpassen, d. h. weiterhin sofort liefern.

Setzt man voraus, daß mit der Umsatzzunahme auch die Unregelmäßigkeit des Auftragseinganges und die Möglichkeit eines Produktionsausfalles zunehmen, muß auch die Lagerreserve im Verhältnis der Umsatzsteigerung verändert werden. Die minimale Lagermenge, die nicht nur diese Reserve beinhaltet, sondern auch ausreichen muß, bis die neu gefertigte Losgröße auf dem Lager eintrifft, muß entsprechend der Umsatzsteigerung verändert werden. Wird diese mit 20 % angenommen, ist im Beispiel eine Erhöhung der Mindestlagermenge von 500 auf 600 Stück erforderlich, um eine sofortige Lieferbereitschaft aufrechtzuerhalten.

3.32 Terminberechnung bei Reihenfertigung

Ein wesentlicher Grund, warum verschiedene Erzeugnisse in Reihen und nicht in Massen produziert werden, ist die größere Erscheinungsvielfalt und Verschiedenartigkeit der in Reihen gefertigten Erzeugnisse. Diese Verschiedenartigkeit stellt auch an die Terminberechnung bei der Reihenfertigung höhere Anforderungen als bei der Massenfertigung.

Allerdings müssen hier aus der Sicht der koordinierenden Terminplanung zwei Arten von Reihenfertigung unterschieden werden:

- 1 Die Herstellung von Erzeugnissen nach einem im Produktionsprogramm genau fixierten Sortiment, das in der Regel nicht abgeändert wird.

Betriebe dieser Art arbeiten in der Regel auf Lager (vgl. Kap. 3.31). Zumindest liegen aber für alle im Sortiment vorkommenden Erzeugnisse detaillierte Bearbeitungs- und Wartezeiten vor. Mit Hilfe dieser Zeiten, die in der Vergangenheit ermittelt wurden und sich laufend überprüfen lassen, können Liefertermine exakt berechnet werden.

2. Die Herstellung von Erzeugnissen nach Kundenwunsch. Der Kundenwunsch erschwert die Lieferfristermittlung erheblich. Einmal entfällt dadurch die Möglichkeit, auf Lager zu fertigen. Daneben liegen auch nicht immer für alle denkbaren Aufträge detaillierte Bearbeitungszeiten vor.

Die koordinierende Terminplanung mit dem Ziel der Lieferfristberechnung berücksichtigt als terminbildende Faktoren einmal die Vertriebs-, Versand- und Transportzeit einschließlich der Wartezeiten vor Beginn der Auftragsbearbeitung und während der einzelnen Tätigkeiten. Zum anderen hat die Lieferfristberechnung die Produktionszeit zu berücksichtigen, die sich aus Einzelbearbeitungszeiten und Einzelwartezeiten im Produktionsbereich addiert. Beginnt man, wie es im allgemeinen üblich ist, mit der Ermittlung der Produktionszeit, müssen die zur Auftragsbearbeitung benötigten Zeiten in Administratur und Vertrieb, die meist Bestandteil des kritischen Weges sind, ermittelt werden und, soweit sie auf dem kritischen Weg liegen, der Produktionszeit zuaddiert werden.

Wenn der Kundenwunsch nur die äußere Form, Farbe und Gestaltung eines Produktes oder dessen Verpackung betrifft, verursachen diese Umstellungen einem Betrieb, der darauf eingestellt ist, sowie dessen Termindisposition nur geringe Schwierigkeiten. Größere Schwierigkeiten bereiten der Terminberechnung besondere technische Wünsche, da in diesem Fall oft neue Entwürfe, zusätzliche Zeichnungen und Berechnungen anzufertigen sind. So sind vor Produktionsbeginn nach besonderen Kundenzeichnungen oder Angebotszeichnungen exakte Arbeitspläne und Stücklisten anzufertigen, Bestellungen für Zulieferanten aufzugeben, die günstigste Fertigungsfolge zu erproben. Oft wird eine Kleinserie vor der allgemeinen Fertigung zur Probe aufgelegt, oft werden vor Produktionsbeginn noch Versuche und Tests unternommen. Nach Beendigung der Produktion sind Kontrollen durchzuführen und unter Umständen Korrekturen und Ausbesserungen vorzunehmen. Die Vorarbeiten und Vorbereitungen für die Produktion sind z. B. typisch bei der Herstellung von Gesenkschmiedeteilen und Autokolben.

Diese Schwierigkeiten finden naturgemäß auch ihren Niederschlag in der Lieferfristberechnung. Für eine Terminberechnung liegen oft keine exakten Vorgabezeiten aus der Vergangenheit vor. Man muß sich meist auf eine Schätzung verlassen, wobei es nützlich ist, über ähnliche Tätigkeiten oder Teiltätigkeiten in der Vergangenheit Aufzeichnungen gemacht zu haben. Sind besondere Ver-

suche notwendig, ist es häufig nicht möglich, verbindliche Lieferfristangaben zu machen. Ist man bei der Entwicklung eines Erzeugnisses auf die Mitarbeit — z. B. auf besondere Unterlagen — des Kunden angewiesen, trägt der Kunde auch mit an der Terminverantwortung.

3.33 Terminberechnung bei Einzel- und Kleinserienfertigung

Geht man davon aus, daß bei Reihenfertigung die Auftragsbearbeitung im Produktionsbereich mehr oder weniger eine Einheit darstellt, die durch den organisierten Produktionsfluß der Reihe gegeben wird, zerfällt diese Einheit von Auftragsbearbeitungszeit bei der Einzel- und Kleinserienproduktion in einzelne Bearbeitungszeiten an Einzelmaschinen oder in Einzelwerkstätten.

Es ist offensichtlich, daß die Terminplanung für jede einzelne Maschine viel aufwendiger und komplizierter ist als die Terminplanung für eine Fertigungsart, bei der das Erzeugnis zwangsläufig von der ersten bis zur letzten Fertigungsstufe eine feste Ordnung durchläuft. Wird nach Kundenwunsch in Einzel- oder Kleinserie produziert, ist der vorherrschende Maschinentyp die Universal- oder Mehrzweckmaschine. Diese ist für den Terminplaner viel komplizierter als die Einzweck- oder Spezialmaschine: es fallen für die verschiedenen Tätigkeiten an der gleichen Maschine unterschiedliche Vorgabe- und Sortenwechselzeiten an, der Ausschuß ist schwer bestimmbar. Die Verflechtung der Produktionswege verschiedener Aufträge über verschiedene Aggregate hat zur Folge, daß jede unvorhergesehene Verzögerung bei einer Arbeit an einem bestimmten Auftrag für die übrigen Aufträge Umdispositionen mit sich bringt. Dadurch pflanzt sich die Verzögerung nicht nur einfach fort, sondern sie vervielfacht sich sogar. Daneben bringt jede komplizierte Planung mehr Fehlquellen mit sich.

Bei Einzel- und Kleinserienfertigung wird in der Regel nach Kundenauftrag gefertigt. Während zwischen der Terminplanung bei Reihenfertigung und Einzelfertigung in der Produktion größere Unterschiede vorhanden sind, sind die Terminbestimmungen für Vertrieb, Versand und Transport sehr ähnlich.

Nach endgültigem Auftragseingang setzt sich bei Einzel- und Kleinserienfertigung die Lieferfrist aus folgenden Zeiten zusammen:

1. Wartezeit eines Auftrages bei Übernachfrage
2. Vorbereitungszeiten
 - Zeit für technische Produkt- und Produktionsplanung (das ist die Anfertigung von Entwürfen, Stücklisten, Berechnungen usw.)
 - Zeit für betriebswirtschaftliche Produkt- und Produktionsplanung (das sind kaufmännische Berechnungen, Ablaufplanungen, Maschinenbesetzungsplanungen usw.)
3. Bestellzeit bei Zulieferanten und Wartezeit bis zum Eintreffen der Ware
4. Produktionszeiten
5. Vertriebszeiten

6. Versandzeiten
7. Transportzeiten
8. Montagezeiten am Bestimmungsort
9. Zeiten für Prüfung und Abnahme

Dabei kann eine exakte Zeitenfolge wegen der parallel auszuführenden Tätigkeiten erst dann aufgestellt werden, wenn der kritische Weg durch die verschiedenen Tätigkeiten festgelegt ist. Außerdem müssen die durch Zeitstudie ermittelten Wartezeiten berücksichtigt werden, die während und zwischen den einzelnen Tätigkeiten anfallen. Für eine Lieferfristermittlung eignet sich dann am besten die Zeitstudie, die nicht etwa vom Arbeitenden oder Betriebsmittel, sondern vom Material her aufgebaut ist. Die Wartezeiten, die anfallen, können produktbedingt, das sind z. B. Kühl- und Trockenzeiten, ablaufbedingt, das sind z. B. Sortenwechselkosten, oder vom Ausführenden vertreten sein. Hiervon sind die vom Ausführenden verschuldeten Wartezeiten nicht nur bei der Terminverfolgung besonders zu beachten, sondern bereits bei der Lieferfristermittlung zu berücksichtigen.

Wartezeiten wegen Fehlproduktion können bei der Terminberechnung oft nicht berücksichtigt werden, da die Lieferfrist durch die dazu nötigen Reserven sonst unverhältnismäßig verlängert würde. Ist die Gefahr eines Produktionsausfalles jedoch groß, dann ist dies bei der Lieferfristangabe dem Kunden mitzuteilen.

Die Terminberechnung und auch die Terminkontrolle verursachen bei Einzel- und Kleinserienfertigung häufig einen unverhältnismäßig hohen Aufwand. In jedem Betrieb besteht jedoch die Möglichkeit, durch die Wahl eines bestimmten Systems der Terminberechnung das Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen optimal zu gestalten. Drei dieser Möglichkeiten sind:

1. die völlig autonome Terminberechnung und Kontrolle durch die Termin-disposition
2. die Terminberechnung und Kontrolle durch die Termindisposition mit Hilfe der Meister und Abteilungsleiter
3. die statistische Lieferterminangabe

Bei der autonomen Terminplanung und Berechnung durch die Termindisposition werden von dieser alle Zeiten für jegliche Tätigkeiten vorgegeben, Arbeits- und Auftragsfolge angegeben und danach die Lieferfrist berechnet. Dieses Verfahren ist das aufwendigste, zumal jede kleine Änderung im geplanten Ablauf zu langwierigen Änderungen im gesamten Betriebsgeschehen führen kann. Vorteilhaft ist bei diesem System, daß Liefertermine exakt zu berechnen sind, daß die Termindisposition jederzeit bis ins kleinste einen genauen Überblick hat und bei Verzögerungen sofort eingreifen kann.

Wird die Terminplanung im Detail von Meistern und Abteilungsleitern durchgeführt, ist der Planungsaufwand im allgemeinen weit geringer. Andererseits geht die Genauigkeit der Planung zurück. Durch die Miteinbeziehung der Meister und Abteilungsleiter in den Planungsprozeß wird deren Verantwortung

vergrößert, denn es bleibt im Einzelfall dem Meister auch überlassen, die Terminvorteile einer prompten Auftragserledigung gegenüber den Kostenvorteilen einer optimalen Auflagenfolge abzuwägen. Für die Terminberechnung müssen in diesem Fall oft geschätzte Zeiten eingesetzt werden.

Neben der exakten Terminberechnung für jeden Einzelauftrag gibt es die Möglichkeit, statistisch, d. h. nach Durchschnittswerten der Vergangenheit ermittelte Liefertermine festzusetzen.

So beträgt z. B. bei der Kleinserienproduktion von Schleifscheiben die durchschnittliche Bearbeitungszeit von Auftragseingang bis einschließlich Versand des Auftrages 6 Arbeitstage, die produktbedingte Wartezeit 6 Tage, die ablaufbedingte Wartezeit 5 Tage. Bei einer Reserve von 5 Tagen und einer im voraus einkalkulierten Liegezeit von 3 Tagen ergibt sich eine Lieferzeit von 25 Arbeitstagen, falls kein Nachfrageüberhang besteht.

Diese statistischen Ermittlungen müssen von Zeit zu Zeit auf ihre Gültigkeit überprüft werden. Für die laufende Terminberechnung pro Auftrag entsteht keine Arbeit, statt dessen muß die Termineinhaltung exakt kontrolliert werden. Gegenüber der Großindustrie hat die Mittelindustrie den großen Vorteil der Beweglichkeit. Diese Beweglichkeit besteht auch innerhalb der Terminplanung in einer größeren Improvisationsfreiheit. Ohne Grund sollte diese Beweglichkeit, die wesentlich niedrigere Kosten verursacht als eine bis ins Detail geplante und somit starre Organisation, nicht aufgegeben werden. Die in einer groben Terminberechnung gemachten Fehler können durch Improvisation wieder ausgeglichen werden. Diese Improvisation darf allerdings nicht so weit gehen, daß dadurch eine Unruhe in den Arbeitsfluß des Betriebes hineingetragen wird. Es darf auch nie vergessen werden, daß erfolgreiche Improvisationen viel Erfahrung und Geschick erfordern, die nicht jeder Sachbearbeiter besitzt.

3.4 Terminverfolgung — unter Berücksichtigung der Koordination von Produktion und Vertrieb

So wie bei der Terminsetzung je nach Betriebstyp unterschiedliche Probleme anfallen, ist auch die Terminverfolgung von der Art der Bearbeitung der Aufträge abhängig. Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten, aus der Sicht der koordinierenden Terminplanung die gesetzten Termine zu verfolgen:

1. Es ist eine bloße Kontrolle der Organisation der Terminplanung möglich.
2. Die Kontrolle kann ausgeübt werden, indem an Engpässen, markanten Bearbeitungsstellen oder nach Abschluß der Bearbeitung in der Produktion Zwischentermine kontrolliert werden.
3. Eine dauernde Kontrolle der gesetzten Termine während des gesamten Arbeitsablaufs und bei der Bereitstellung ist denkbar.

3.41 Kontrolle der Terminorganisation

Terminüberwachung durch Kontrolle der Organisation des Arbeitsflusses ist aus der Warte einer koordinierenden Terminplanung charakteristisch für die Massenproduktion. Eine Fertigung, die durch Taktverfahren und Fließband in eine bestimmte Bahn und einen festen Rhythmus gezwungen wird, braucht, einmal begonnen, nicht mehr kontrolliert zu werden. Setzt eine Terminberechnung erst ab Fertiglager ein, muß die Terminkontrolle sich nur mit den nachgelagerten Auftragsbearbeitungsstellen befassen. Durch die dauernde Wiederholung immer gleicher Tätigkeiten ist in Vertrieb und Versand ebenfalls mit einer kontinuierlichen, termingerechten Bearbeitung zu rechnen.

Der Terminkontrolle bleibt daher die Überprüfung der Organisation der Auftragsabwicklung. Diese Kontrolle braucht theoretisch nur einmal nach der Schaffung der Organisation sowie bei organisatorischen Veränderungen stattzufinden. Hin und wieder sind Stichproben nützlich. Die Notwendigkeit von Stichproben zeigt sich durch Terminreklamationen der Kunden.

3.42 Terminkontrolle über Zwischentermine

Eine Beschränkung der Kontrolle auf Zwischentermine ist in verschiedenen Betrieben der Reihenfertigung, aber auch bei Kleinserien- und Einzelfertigungen angebracht. Die Zwischenterminkontrolle hat gegenüber der kontinuierlichen Terminkontrolle den Vorteil, daß sie bei nahezu gleicher Wirksamkeit mit einem wesentlich niedrigeren Aufwand verbunden ist. Sie ist überall dort angebracht, wo statistische Liefertermine angegeben sind oder wo dem Abteilungsleiter innerhalb seines Bereichs gewisse Terminfreiheit und Terminverantwortung überlassen bleibt. Wichtig ist dabei, daß an genau bestimmten Kontrollstellen alle Aufträge kontrolliert werden. Als Kontrollstellen sind solche Plätze zu wählen, an denen die Aufträge leicht überschaubar sind und der Ausschuß nach Möglichkeit schon bekannt ist. Der Kontrolltermin ist so zu wählen, daß ein Auftrag, der als verspätet festgestellt wird, noch termingerecht ausgeliefert werden kann, so daß jeder Terminrückstand also noch aufgeholt werden kann.

Ein Beispiel hierzu kann aus einem Betrieb herangezogen werden, in dem Schleifscheiben in allen Seriengrößen bestellt und gefertigt werden. So lange der Auftragseingang der Produktion entspricht, werden 5 Wochen Lieferfrist angegeben.

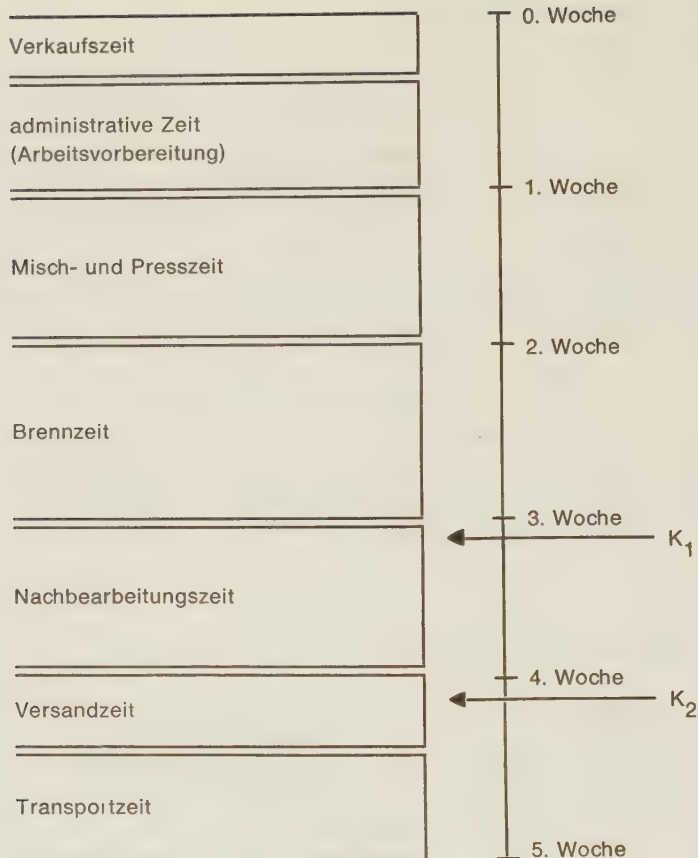


Abb. 12: Terminkontrolle über Zwischenkontrolltermine

In diesem Tätigkeitsschema sind die einzelnen Tätigkeiten in ihrer zeitlichen Folge innerhalb der 5 Wochen abgebildet. Von den für einen Auftrag auszuführenden Tätigkeiten sind jedoch nur diejenigen aufgeführt, die Teile des kritischen Weges sind. Parallel dazu auszuführende Tätigkeiten, wie z. B. die den Versand betreffenden administrativen Arbeiten, für die nicht eine eng begrenzte Zeit zur Verfügung steht, sind im Schema nicht abgebildet. Für jeden Auftrag findet die erste Terminkontrolle K_1 nach drei Wochen statt. Zu diesem Zeitpunkt soll der Brennprozeß der Schleifscheibe abgeschlossen sein. Aufträge, die bis zu diesem Zeitpunkt den ersten Kontrollpunkt K_1 nicht passiert haben, müssen beschleunigt nachgearbeitet werden. Dabei ist der Kontrollpunkt so gewählt, daß selbst ein Auftrag, der noch nicht begonnen wurde, durch ein beschleunigtes Verfahren noch termingerecht zur Auslieferung kommen kann. Der Auftrag wird an jeder Bearbeitungsstelle vorgezogen, Trockenzeiten und Kühlzeiten werden gekürzt, wobei höhere Kosten in Kauf zu nehmen sind.

Nach dem Brand kann auch die Höhe des Ausschusses festgestellt werden. Bei zu hohem Ausfall können im Notfall die fehlenden Stücke termingerecht nachproduziert werden. Sollte bei einer der Kontrollstellen sich zeigen, daß ein Liefertermin nicht einzuhalten ist, kann der Kunde rechtzeitig verständigt und ein neuer Termin festgelegt werden.

Aus praktischen Erwägungen wird nur an einem bestimmten Wochentag kontrolliert, so wie auch die Lieferzeiten nach Wochen angegeben sind. Dadurch kommt Ruhe und ein gewisser Rhythmus in den Arbeitsfluß. Die parallel zur Produktion anfallenden administrativen Tätigkeiten zum Versand werden durch die zweite Kontrolle, also drei Tage vor dem vorgeschriebenen Versandzeitpunkt, ausgelöst.

Zu einer exakten Terminkontrolle ist eine genaue und übersichtliche Erfassung der Liefer- und Zwischentermine notwendig. Dies kann sowohl mit einem Terminschaubild, einer Terminkartei, herkömmlichen Lochkarten oder Datenverarbeitungsanlagen geschehen. Die Wahl eines dieser Organisationsmittel für die Terminkontrolle wird durch die Zahl der zu kontrollierenden Daten in einem Betrieb und damit durch die Rentabilität der einzelnen Systeme bestimmt.

In einer Terminkartei wird für jeden Auftrag eine Karte angelegt, auf deren oberem Rand sichtbar in Form von Reitern oder Markierungstreifen Liefertermin (3) und Zwischentermine (1 sowie 2) angezeigt sind. Alle Liefertermine, die in derselben Woche fällig sind, erhalten an der gleichen Stelle der Karte das gleiche Kennzeichen. Stehen die Karten hintereinander, so bilden diese Kennzeichen, die gleichen Liefer- oder Kontrolltermin bedeuten, eine Linie. Zum Zeitpunkt der Terminkontrolle werden alle Karten der zu kontrollierenden Aufträge an dem gleichen Kennzeichen sofort herausgefunden. Nach dem gleichen Prinzip arbeiten alle auf der Lochkarte aufbauenden Verfahren.

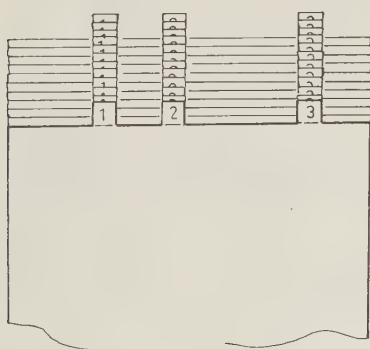
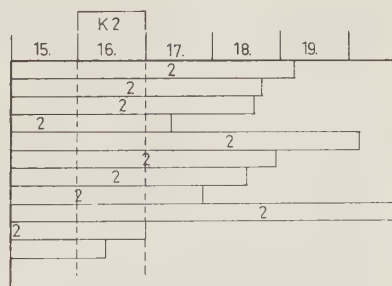


Abb. 13 TERMINKARTEI



TERMINSCHAUBILD

Ein ganz ähnliches Verfahren wird bei der Terminkontrolle durch das Terminschaubild angewendet. Jeder Auftrag wird auf einer Tafel durch einen waagerechten Markierungstreifen dargestellt, wobei die Länge des Streifens die Bearbeitungsdauer anzeigt. Der Zeitpunkt der Kontrolle ist je nach deren Nummer durch eine besonders hervorgehobene Markierung gekennzeichnet.

Aufträge, deren Markierung (2) z. B. in die Periode 16 fällt, müssen in dieser Woche den Kontrollpunkt 2 durchlaufen und entsprechend kontrolliert werden. Liegt der Auftrag termingerecht, dann hat er spätestens zum Kontrollzeitpunkt die Kontrollstelle passiert. Rückständige Aufträge werden erkannt und können beschleunigt nachgearbeitet werden.

Während das Terminschaubild besonders für Betriebe mit Großprojektfertigung geeignet ist, kommt die Terminkartei für die Fertigung vieler Kleinaufträge in Betracht. Mit zunehmender Betriebsgröße und zunehmender Auftragszahl ist es kostengünstiger, von diesem manuell durchgeführten Terminkontrollverfahren auf die im Prinzip gleich arbeitenden maschinellen Verfahren überzugehen.

3.43 Kontinuierliche Terminkontrolle

Eine kontinuierliche Terminkontrolle kann man als Terminkontrolle über Zwischenkontrolltermine und -stellen auffassen, die in großer Anzahl bzw. an jeder Bearbeitungsstelle angeordnet sind. Die Arbeitsweise einer kontinuierlichen Terminkontrolle ist daher die gleiche wie die im letzten Kapitel bereits beschriebene, lediglich wird diese im Umfang übertroffen.

Durch die große Anzahl der Zwischentermine und Terminkontrollpunkte ist eine kontinuierliche Terminkontrolle nur von einer zentralen Termindisposition zu überblicken, welche die termingerechte Beendigung aller Tätigkeiten überwacht und neue Termine bei Nichteinhaltung setzt. Sie verfolgt außerdem die Liefertermine für Wareneingänge bei Fremdbezug und veranlaßt bei Verzögerungen die Mahnungen.

Eine kontinuierliche Terminkontrolle ist auch bei allen Aufträgen nötig, deren Liefertermin ohne Zeitreserve kalkuliert ist, da bei diesen Aufträgen jede kleinste Verzögerung eine Überschreitung der Lieferfrist zur Folge hat.

Alle Aufträge, die von der Terminzentrale detailliert geplant werden, müssen auch von der Terminzentrale detailliert, d. h. kontinuierlich, überwacht werden. Die Intensität der Terminkontrolle wächst mit der Anzahl der Aufträge pro Periode, mit dem Umfang der Aufträge sowie mit der Schwierigkeit der Einplanung in den Arbeitsablauf. Mehrteilige Aufträge oder Produkte verlangen ein detaillierteres Kontrollsystem als einteilige Aufträge und Produkte.

Als organisatorische Hilfsmittel der kontinuierlichen Terminkontrolle können die oben bereits erwähnten Verfahren dienen.

4. Zusammenfassung

All diese Ausführungen sollen verdeutlichen, daß eine Terminplanung dann optimal ist, wenn sie sowohl die Lieferfristverkürzung als auch die fristgemäße Erledigung des Kundenauftrages zum Ziele hat. Grundlegende Voraussetzung hierzu ist nicht nur die exakte Ermittlung von Produktionszeiten. In gleichem Maße wie die Produktion sind Administration und Vertrieb in die Terminplanung mit einzubeziehen.

So berücksichtigt die aus der betrieblichen Gesamtschau vertretbare kürzeste Lieferzeit, der optimale Liefertermin, sowohl Produktions- als auch Vertriebsinteressen in gleicher Weise.

In der langfristig orientierten Termingrundplanung, in der durch die Wahl des Fertigungsprogrammes, der Fertigungsverfahren, der Betriebsgröße, der Absatzmethode und des betrieblichen Standortes spätere Liefertermine bereits in ihren Grundzügen festgelegt werden, darf keine der beiden betrieblichen Hauptabteilungen bevorzugt werden. Das gleiche gilt für die kurzfristiger orientierte Vollzugsplanung, d. h. Ablauf- und Bereitstellungsplanung in Produktion und Vertrieb.

In vielen Mittelbetrieben steht im Produktionsbereich ein durchaus zweckmäßiges, bis ins Detail ausgedachtes Terminplanungssystem zur Verfügung. Dagegen ist im administrativen Bereich Terminplanung meist unbekannt. Dies ist um so unverständlicher, als die administrative Auftragsbearbeitungszeit nicht nur in Betrieben mit Serien- und Massenproduktion ein Vielfaches der Produktionszeit ausmacht und Versandzeiten sogar in der Regel auf dem sogen. kritischen Weg liegen.

Bei einem Vergleich von Produktionszeiten und administrativen Zeiten zeigt sich auch, daß die Liegezeiten in der Administration um ein mehrfaches höher sind als in der Produktion. Auch diese Tatsache beweist, daß dem Terminplaner in Verwaltung, Verkauf und Versand noch ein ergiebiges Betätigungsfeld offensteht.

Wesentliche Voraussetzungen für eine gut funktionierende Terminplanung, die alle Betriebsbereiche umfaßt, die ein Auftrag durchläuft, und welche die unterschiedlichen Interessen der verschiedenen Betriebsabteilungen koordiniert, sind:

1. die richtige organisatorische Einordnung der Terminplanung in den Verband der betrieblichen Abteilungen,
2. die Erstellung exakter Planungsunterlagen.

Die Terminplanung sollte nach Möglichkeit in der Betriebshierarchie der Verkaufsabteilung und der Produktion gleichgestellt werden, zumindest aber muß ihre Neutralität gewährleistet sein. Um eine Gleichstellung in der Praxis durchzuführen, kann die Terminplanung mit anderen wichtigen betrieblichen Aufgaben verknüpft werden, wobei ihre Neutralität jedoch nicht verlorengehen darf.

Basis einer jeden Lieferfristbestimmung ist vor allem die exakte Kenntnis der einzelnen Kapazitäten sowie der Vorgabe-, Warte- und Liegezeiten, die bei der Bearbeitung eines Auftrages anfallen werden. Im administrativen Bereich des Mittelbetriebes sind diese Daten, die empirisch ermittelt werden müssen, unbekannt. Die Schwierigkeit bei der Ermittlung dieser Zahlen liegt jedoch weniger auf betriebswirtschaftlicher als auf psychologischer Ebene.

QUELLENANGABEN

- 1 vgl.: Schneider, Ernst: Größere Elastizität durch unternehmerisches Planen vom Standpunkt der Praxis, ZfhF 1958, S. 107
- 2 vgl.: Mellerowicz, Konrad: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Bd. 4, 11. Auflage, Berlin 1951, S. 157 ff.
- 3 vgl.: Gutenberg, Erich: Die Produktion, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 4. Auflage, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1958, S. 115 ff.
- 4 vgl.: Gutenberg, Erich: Die Produktion, S. 123 ff.
- 5 vgl.: Gutenberg, Erich: Der Absatz, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 8. Auflage 1965, S. 116 ff.
- 6 vgl.: Gutenberg, Erich: Die Produktion, S. 114 ff.
- 7 vgl.: Kap. 1.2
- 8 vgl.: Gutenberg, Erich: Die Produktion, S. 76
- 9 vgl.: Stackelberg, Heinrich von: Marktform und Gleichgewicht, Wien und Brelin 1934
- 10 vgl.: Gutenberg, Erich: Der Absatz, S. 233
- 11 vgl.: Beste, Theodor: Rationalisierung durch Vereinheitlichung, ZfhF 1956, S. 301 ff.
- 12 vgl.: Mellerowicz, Konrad: Kosten und Kostenrechnung Bd. 1, Theorie der Kosten, Berlin 1951, S. 372 ff.
- 13 vgl.: Schumpeter, Joseph A.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Jena 1912
- 14 vgl.: Packard, Vance: Die geheimen Verführer — Der Griff nach dem Unbewußten in jedermann, Düsseldorf 1962
- 15 vgl.: Kap. 1.42
- 16 vgl.: Gruppe, Günther: Das amerikanische Management und die langfristige Terminplanung, ZfB 1958, S. 339
- 17 vgl.: Beste, Theodor: Rationalisierung durch Vereinheitlichung, ZfhF 1956, S. 301 ff.
- 18 vgl.: Beste, Theodor: daselbst, S. 301 ff.
- 19 vgl.: Brandt, Horst: Investitionspolitik des Industriebetriebes, Wiesbaden 1959, S. 64
- 20 vgl.: Gruppe, Günther: Das amerikanische Management und die langfristige Terminplanung, ZfB 1958, S. 16
- 21 vgl.: Gutenberg, Erich: Der Absatz, S. 122
- 22 vgl.: Buddeberg, Hans: Betriebslehre des Binnenhandels, Wiesbaden 1959, S. 36
- 23 vgl.: Weber, Alfred: Industrielle Standortlehre — Allgemeine und kapitalistische Theorie des Standortes, Tübingen 1923
- 24 vgl.: Enzmann, Max: Die Anwendung mathematischer Methoden bei der industriellen Standortbestimmung, Zürich 1962
Behrens, Karl Christian: Allgemeine Standortsbestimmungslehre, Berlin 1962
- 25 vgl.: Gutenberg, Erich: Der Absatz, S. 237
- 26 vgl.: Knecht, Volker: Terminwesen und Lagerhaltung in der Massenfertigung, Berlin 1951, S. 12

VERWENDETE DEFINITIONEN

Ablaufbedingte Wartezeit ist eine durch den Ablauf selbst oder mangelnde Planung des Ablaufs verursachte Wartezeit (z. B. Maschinenschaden, schlechte Arbeitsvorbereitung)

Ablaufplanung ist die zeitliche und räumliche Harmonisierung der Betriebsmittel und des Fertigungsprozesses, auch im Hinblick auf Auflagengröße und Sortenzahl

Abrufauftrag ist ein Auftrag, den ein Kunde entsprechend seinem voraussichtlichen Bedarf an bestimmten Erzeugnissen erteilt, um diese Erzeugnisse während einer bestimmten Periode zu noch unbestimmten Zwischenterminen kurzfristig abzurufen

Absatzmethode unter A. werden das Vertriebssystem, und zwar das zentralisierte oder das dezentralisierte, die Absatzformen, und zwar die Absatzform mittels betriebseigener oder betriebsfremder Verkaufsorgane, und die Absatzwege, direkte oder indirekte, verstanden

Absolute Preisuntergrenze ist die Grenze, bei welcher der erzielte Preis lediglich noch die variablen Kosten deckt

Auftragsorientierter Betrieb beim a. B. wird nach Auftragseingang produziert, der Verkaufsakt ist dem Produktionsakt vorgelagert

Automatische Fertigung ist die Fertigung, bei der nach Einstellung des Automaten mehrere Arbeitsgänge ohne menschliches Eingreifen maschinell selbstständig durchgeführt werden

Autonome Vereinheitlichung ist die Vereinheitlichung, die ein Unternehmen selbständig und nur für eigene Zwecke durchführt

Bereitstellungsplanung ist die Planung, die gewährleistet, daß die für die Produktion erforderlichen Mengen und Qualitäten an Material, Arbeitskräften und Energie, insbesondere auch die benötigten Maschinen, Werkzeuge und Lehren fristgerecht zur Verfügung stehen

Betriebsmittel sind alle zur Erfüllung der Betriebszwecke erforderlichen betrieblichen Anlagen, z. B. Gebäude, Maschinen und Werkzeuge

Einteilige Produkte sind solche, die zwar in mehreren Arbeitsprozessen hergestellt werden können, wobei jedoch alle Arbeiten an dem gleichen, nicht zerlegbaren Produkt ausgeführt werden

Einzelfertigung ist eine Art der Fertigung, bei der jedes Produkt im Prinzip nur einmal hergestellt wird, selbst wenn sich im Laufe der Zeit ähnliche oder gleiche Fertigungen wiederholen können

Erwerbswirtschaftliches Prinzip ist das Prinzip, nach dem die betriebliche Tätigkeit auf Gewinnoptimierung und nicht nur auf Wirtschaftlichkeit ausgerichtet ist

Fertigungsprogramm ist das Programm der laut Grundplanung von einem Unternehmen überhaupt herzustellenden Erzeugnisse

Fließfertigung ist eine Reihenfertigung mit Zeitzwang, bei der die Leistungen der einzelnen Aggregate so aufeinander abgestimmt sind, daß über möglichst kurze Durchlaufzeiten ein Zeitzwang sowie ein Fertigungstakt erreicht wird

Konventionale Vereinheitlichung ist die Vereinheitlichung, die ein Unternehmen aufgrund von Vereinbarungen mit Dritten durchführt

Kritischer Weg ist der Ablaufweg des Auftrages, auf dem jede Verzögerung bei der Ausübung einer Tätigkeit zu einer Verzögerung des Gesamtobjektes führt

Kundenorientierter Betrieb vgl. auftragsorientierter Betrieb

Liegezeiten sind Bummelzeiten, die zur Erstellung eines Erzeugnisses nicht notwendig sind

Marktorientierter Betrieb (Lagerorientierter B.) ist der Betrieb, der losgelöst vom Auftragseingang auf ein Fertiglager produziert, bei dem also Produktions- und Absatzkurve voneinander abweichen

Massenfertigung ist die Fertigung gleicher oder produktionstechnisch nahezu gleicher Erzeugnisse in theoretisch endloser Stückzahl

Mehrteilige Produkte sind solche, die aus Teilprodukten zusammengesetzt sind, die unabhängig voneinander bearbeitet werden und erst in der Endphase der Produktion zusammengefügt werden

Netzwerk ist die graphische Darstellung des Ablaufs eines Auftrages, wobei alle Zeitpunkte der Herstellung durch Knoten (Beginn, Ende einer Tätigkeit), alle mit der Erstellung eines Projektes verbundenen Tätigkeiten oder Arbeiten durch Pfeile dargestellt werden, welche die Knoten miteinander verbinden

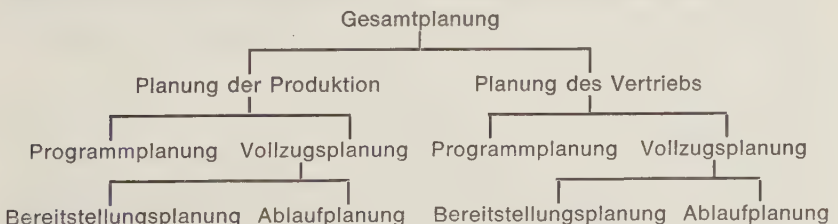
Normung ist die Vereinheitlichung von Teilerzeugnissen, die beim mehrteiligen Produkt als Produktteile eingesetzt werden

Oligopolistische Konkurrenz besteht, wenn auf einem Markt einige wenige Anbieter oder Nachfrager miteinander konkurrieren

Optimaler Liefertermin ist der Liefertermin, zu dem sowohl Verkaufs- als auch Produktionsinteressen in optimaler Weise berücksichtigt werden

Planung ist die Erarbeitung einer Prognose über die zukünftige Entwicklung, die Aufstellung eines Programms und die Festlegung betrieblicher Handlungen und Ereignisse im Rahmen dieses Programms

Planung (schematische Darstellung der verwendeten Planungsbegriffe)



Planungsperiode ist die Periode, für welche geplant wird

Polypolistische Konkurrenz bedeutet, daß viele Anbieter oder Nachfrager je einen sehr kleinen Marktanteil besitzen, die Aktionen der Anbieter oder Nachfrager vom Konkurrenten kaum wahrgenommen werden und zu keiner Gegenaktion führen

Produktbedingte Wartezeit ist die vom Erzeugnis verursachte Wartezeit, wenn das Produkt, um seinen endgültigen Zustand zu erhalten, eine gewisse Zeit, ohne bearbeitet zu werden, ruht (Kühlen, Trocknen)

Produktionsprogramm ist das Programm der lt. Vollzugsplanung in einer bestimmten Planungsperiode zu fertigenden Erzeugnisse

Programmplanung ist die Planung des gesamten betrieblichen Programms

Reaktionsfreier Raum ist der Spielraum, den ein Anbieter bei Preis-, Qualitäts- und Lieferfristveränderungen hat, ohne daß er Kunden verliert oder gewinnt

Reihenfertigung ist eine Art der Fertigung, bei der eine Reihe gleicher Erzeugnisse auf Produktionsanlagen gefertigt wird, die so aufeinander abgestimmt und hintereinander geschaltet sind, daß ein kontinuierlicher Arbeitsprozeß entsteht

Serienfertigung ist eine Art der Fertigung im Mehrproduktbetrieb, bei dem neben- oder nacheinander mehrere gleiche Erzeugnisse hergestellt werden

Simultane Planung ist die gleichzeitige Erfassung aller Planbereiche und gleichzeitige Erstellung aller Teilpläne

Spezialmaschine ist eine Maschine, mit der nur eine Tätigkeit oder Arbeit verrichtet werden kann

Sukzessive Planung verschiedene Teilpläne der einzelnen Betriebsbereiche werden nacheinander erstellt, wobei vom Engpaßbereich ausgegangen wird

Teilelager ist ein Lager von fertigen Teilprodukten

Typisierung (Typung) ist eine Form der Vereinheitlichung, und zwar die Beschränkung von Ausführungsformen ganzer Erzeugnisse

Universalmaschine ist eine Maschine, mit der mehrere Tätigkeiten oder Arbeiten verrichtet werden können

Unvollkommener Markt ist ein Markt, auf dem keine sachliche und persönliche Gleichartigkeit, keine Homogenität der Güter, keine vollkommene Markttransparenz, jedoch persönliche Bindungen zwischen Käufer und Verkäufer bestehen und beim Kauf zeitliche und räumliche Differenzen zu überwinden sind

Vollzugsplanung ist die Planung des gesamten innerbetrieblichen Fertigungsprozesses, der auf dem Fertigungsprogramm aufbaut

Vorgabezeit ist die Zeit, die bei normaler Leistung zur Verrichtung einer Tätigkeit benötigt wird

Werkstattfertigung ist ein industrielles Fertigungsverfahren, das durch die Zusammenfassung gleicher Maschinenarten am gleichen Ort gekennzeichnet ist

Zwischenlager ist ein Lager, wo Produkte, die noch nicht alle Fertigungsstufen durchlaufen haben, in halbfertigem Zustand lagern

betr. Zwischentermin ist ein an irgend einer Stelle im Fertigungsablauf betriebsintern festgelegter Kontrolltermin, der bereits vor Ablauf der Lieferfrist die Einhaltung des Liefertermins gewährleisten soll

LITERATURVERZEICHNIS

- Abromeit, H. Günther: Erzeugnisplanung und Produktionsprogramm im Lichte der Produktions-, Absatz- und Wettbewerbspolitik. Wiesbaden 1955, Gabler Verlag
- Adam: Ablaufplanung und Programmplanung ZfB 1963 S. 233 ff
- Behrens, Karl Christian: Allgemeine Standortbestimmungslehre. Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1962 Springer Verlag
- Beste, Theodor: Rationalisierung durch Vereinheitlichung. ZfhF 1956 S. 301 ff
- Bickel, Hermann: Probleme der Vorgabezeit. München 1950. Piperverlag
- Brandt, Horst: Investitionspolitik des Industriebetriebes. Wiesbaden 1959, Betriebswirtschaftl. Verlag
- Brunner, Manfred: Planung in Saisonunternehmen. Köln und Opladen 1962, Westdeutscher Verlag
- Buddeberg, Hans: Betriebslehre des Binnenhandels. Wiesbaden 1959, Gabler Verlag
- Enzmann, Max: Die Anwendung mathematischer Methoden bei der industriellen Standortbestimmung. Promotionsarbeit an der ETA Zürich 1962, Juris-Verlag
- Gruppe, Günther: Das amerikanische Management und die langfristige Terminplanung. ZfB 1958 S. 339 ff
- Gutenberg, Erich: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre Bd. I Die Produktion, 4. Auflage 1958, Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg Bd. II Der Absatz, 8. Auflage 1965, dto.
- Gutenberg, Erich: Planung im Betrieb. ZfB 1952 S. 668
- Hippler, Willy: Arbeitsverteilung und Terminwesen in Maschinenfabriken. Berlin, 1921, Springer Verlag
- Kattwinkel, Willy: Über zwei Anwendungsmöglichkeiten von Netzwerken mit gerichteten Teilstrecken. IBM-Fachbibliothek, Augsburg 1965, Kieser Verlag
- Knecht, Volker: Terminwesen und Lagerhaltung in der Massenfertigung. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1951, Springer Verlag
- Kohlitz, Albert: Vereinheitlichung durch Typenbeschränkung und Normung aus der Sicht des Praktikers. — Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen. Dortmund 1962 Verkehrs- und Wirtschaftsverlag
- Kosiol, Erich: Einkaufsplanung und Produktionsumfang. Berlin 1956, Dunker und Humboldt Verlag
- Kosiol, Erich: Organisation der Unternehmung. Wiesbaden 1962, Betriebswirtschaftl. Verlag
- Krüger, K.: Optimale Projekt-Fortschritts-Planung. Sonderheft der Zeitschrift „Fortschrittliche Betriebsführung“ III 1962. Berlin, Köln, Frankfurt
- Lücke, W.: Die optimale Auflagenzahl. Zfb 1956

- Mellerowicz, Konrad: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 4, 11. Auflage, Berlin 1961, de Gruyter Verlag
- Mellerowicz, Konrad: Kosten und Kostenrechnung. Bd. 1 Theorie der Kosten. Berlin 1951, de Gruyter Verlag
- Meyer, Werner: Das optimale Produktionsprogramm. Köln 1959, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Dissertation
- Mortsiefer, F.: Die Vereinheitlichung in der Drahtindustrie. Köln 1958, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Dissertation
- Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes — eine produktions- und marktwirtschaftliche Untersuchung. Köln und Opladen 1954, Westdeutscher Verlag
- RKW: Wirtschaftliche Gestaltung des Fertigungsprogramms. — Das Rechnungswesen als Grundlage für die Entscheidung der Unternehmensführung. Berichtreihe: Sonstige Veröffentlichungen O 12 1958
- Schlüter, R.: Zum Problem der optimalen Losgröße ZfhF 1954
- Schneider, Ernst: Größere Elastizität durch unternehmerisches Planen vom Standpunkt der Praxis. ZfhF 1958, S. 107 ff.
- Stackelberg, Heinrich von: Marktform und Gleichgewicht 1934. Wien und Berlin, Springer Verlag
- de Valliere, René: Industrielle Organisation: Die Grundvoraussetzungen der industriellen Terminorganisation. (Betriebswirtschaftliches Institut der ETH Zürich) 17. Jahrgang 1968
- Verband Schweizerischer Bücherexperten: Planung in der Unternehmung — Überblick über die Planung der Unternehmung — Verkaufsplanung. Zürich 1947
- Weber, Alfred: Industrielle Standortlehre — Allgemeine und kapitalistische Theorie des Standortes. Tübingen 1923, Mohrverlag
- Weinberg, Franz: Terminfein- und grobplanung. Diss. Zürich. Lecmann Verlag 1954
- Winkel, Arthur: Auftragsbehandlung und Terminwesen in kleineren Industriebetrieben. München 1957, Carl Hauser Verlag
- Wöhe, Günther: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 7. Auflage, Berlin und Frankfurt 1967, Vahlen Verlag
- Wolf, Walter: Maßnahmen zur Senkung der Sortenwechselkosten, Diss. Erlangen 1956
- Wolter, A. M.: Das Problem der Wirtschaftlichkeitsrechnung bei der industriellen Sortenproduktion. ZfhF 1957
- Zellner, W.: Auftragsplanung und Terminwesen in der Industrie, München 1960, Piper Verlag

Lebenslauf

Am 20. 12. 1938 wurde ich als Sohn des Dr. Werner Seidel und seiner Frau Klara, geb. Witte, in Saarbrücken, Bundesrepublik Deutschland, geboren. Dort besuchte ich die Volksschule und die staatliche Oberrealschule, wo ich auch meine Abiturprüfung ablegte. Im Jahr 1960 begann ich an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Saarbrücken das Studium der Betriebswirtschaftslehre. Nach acht Semestern Studium an den Universitäten Saarbrücken, Innsbruck und Köln und praktischer Tätigkeit in deutschen und französischen Unternehmen legte ich an der Wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Köln das Examen als Diplom-Kaufmann ab. Nach weiteren zwei Semestern an der Université de Neuchâtel, Faculté de Droit et des Sciences Economiques, wurde ich in einem Keramikunternehmen der saarländischen Industrie auf betriebswirtschaftlichem Sektor tätig.

Mettlach, im Juni 1966

MARTIN SEIDEL

Das Terminwesen als betriebliches Planungsproblem in der saarländischen Mittelindustrie — unter besonderer Berücksichtigung der gegenseitigen Anpassung von Produktion und Vertrieb

Kap.	Inhalt	Seite
0.	Vorbemerkung	1
1.	Allgemeine betriebliche Planung und Terminplanung	
1.1	Wesen und Bedeutung der betrieblichen Planung	3
1.2	Die Rolle der Zeit in der Planung	4
1.3	Die Möglichkeiten einer Untergliederung der Terminplanung	6
1.4	Unterschiedliche Probleme der Terminplanung bei unterschiedlichen Betriebstypen	8
1.41	Markt- und auftragsorientierte Betriebe	8
1.42	Einzel-, Serien-, Massenfertigung sowie Werkstatt-, Reihenfertigung und Fertigungsstraße	9
1.43	Der Betriebstyp der Mittelindustrie	11
2.	Terminplanung mit dem Ziel der Lieferfristverkürzung — unter besonderer Berücksichtigung der gegenseitigen Anpassung von Produktion und Vertrieb	14
2.1	Betrachtung der Terminproblematik aus den Perspektiven Produktion und Vertrieb	16
2.11	Der ideale Fertigungstermin	16
2.12	Der ideale Verkaufstermin	21
2.13	Der optimale Liefertermin als übergeordnetes Ziel	26
2.2	Berücksichtigung des optimalen Liefertermins in der Termingrundplanung	32
2.21	Optimaler Liefertermin und Fertigungsprogramm	32
2.22	Optimaler Liefertermin und Fertigungsverfahren	40
2.23	Optimaler Liefertermin und Betriebsgröße	42
2.24	Optimaler Liefertermin und Absatzmethode	47
2.25	Optimaler Liefertermin und betrieblicher Standort	50
2.3	Verkürzung der Lieferfrist in der Vollzugsplanung — unter besonderer Berücksichtigung der gegenseitigen Anpassung von Produktion und Vertrieb	53
2.31	Ein- und mehrteilige Produkte und Aufträge sowie ihr Einfluß auf die Terminplanung	54
2.32	Kunden- und Lagerauftrag sowie ihr Einfluß auf die Terminplanung	58
2.33	Einzel-, Serien- und Massenfertigung sowie ihr Einfluß auf die Terminplanung	65
3.	Terminplanung mit dem Ziel der fristgemäßen Erledigung der Kundenaufträge — unter besonderer Berücksichtigung der gegenseitigen Anpassung von Produktion und Vertrieb	70
3.1	Organisatorische Einordnung der Terminplanung in den Verband der betrieblichen Abteilungen	71

3.2	Die einzelnen Faktoren der Terminberechnung und -verfolgung	72
3.3	Terminberechnung unter Berücksichtigung der Koordination von Produktion und Vertrieb	76
3.31	Terminberechnung bei Massenfertigung auf Lager	77
3.32	Terminberechnung bei Reihenfertigung	80
3.33	Terminberechnung bei Einzel- und Kleinserienfertigung	82
3.4	Terminverfolgung – unter Berücksichtigung der Koordination von Produktion und Vertrieb	84
3.41	Kontrolle der Terminorganisation	85
3.42	Terminkontrolle über Zwischentermine	85
3.43	Kontinuierliche Terminkontrolle	88
4.	Zusammenfassung	89
	Quellenangaben	91
	Verwendete Definitionen	92
	Literaturverzeichnis	95

